ACTA UNIVERSITATIS LUNDENSIS.

LUNDS UNIVERSITETS ÅRS-SKRIFT.

TOM. XXIV.

1887—88.

MATHEMATIK OCH NATURVETENSKAP.

LUND, 1887—88.
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.
DISTRIBUERAS GENOM C. W. K. GLEERUPS FÖRLAGSBOKHANDEL, I LUND.

LUNDS UNIVERSITETS ÅRS-SKRIFT.

TOM. XXIV.

FÖR LÄSÅRET 1887—88.

II.

MATHEMATIK OCH NATURVETENSKAP.

Innehåll:

(Afdelningen för Mathematik och Naturvetenskap).

I. Über osculirende Enveloppen, von Jul. Müller (pag. 1—4).

II. Om ångtensionen i allmänhet och särskildt af vätskeblandningar, I, af P. Jönsson (pag. 1—16)

III. Till frågan om gadolinitjordens atomvigt och gadolinitens sammansättning, af C. W. Blomstrand (pag. 1—26).

IV. Platinasulfinföreningar af normalbutyl, isobutyl och benzyl, af Hj. Löndahl (pag. 1—52).

V. Öfversigt af Sveriges Mesozoiska Bildningar, af Bernh. Lundgren (pag. 1—37).

VI. Bidrag till kännedomen om den morphologiska byggnaden af Ilium hos Carinaterna, af Bernh. Haij (pag. 1—18, med 2 taflor).

VII. Transfusionsväfnaden hos Conifererna, af G. A. Karlsson (pag. 1—58, med en tafla).

VIII. Lunds Universitets Årsberättelse, 1887—88, af Universitetets Rektor.

IX. Uppgift på föredrag, som blifvit hållna vid Physiographiska Sällskapets sammanträden under läsåret 1887—88.

Über osculirende Enveloppen

von

JULIUS MÖLLER.

1. Wenn zwischen

$$(\varphi) \qquad \varphi(x, y, a) = 0,$$

wo a einen veränderlichen Parameter bedeutet, und $\frac{dy}{da} = 0$, kurz

$$(\varphi') \qquad \varphi'(x, y, a) = 0$$

a eliminirt wird, erhält man die Gleichung, welche die Enveloppe der von (φ) dargestellten Curven repräsentirt; es sei dieselbe

$$(\psi) \qquad \psi(x, y) = 0.$$

Im allgemeinen hat nun die Enveloppe bloss gewöhnliche (zweipunktige) Berührung mit den Curven (φ), aber es ist natürlich, dass in besonderen Fällen diese Berührung von höherer Ordnung sein kann. Die Aufgabe dieses kleinen Aufsatzes ist zu untersuchen, welche Bedingungen erfüllt werden müssen, damit dies stattfinde und zwar besonders damit (ψ) *osculirende* Curve sei zu den Curven (φ).

2. Wir fangen mit einer geometrischen Betrachtung an. An jeder Stelle hat die Curve (ψ), wenn sie osculirende ist, drei Punkte mit einer (φ)-Curve gemein; es seien die drei Punkte A, B und C. Gehen wir zur nächsten, unendlich benachbarten, (φ)-Curve über, muss diese offenbar die Punkte B, C (und noch einen) mit (ψ) gemein haben; also haben diese beiden (φ)-Curven zwei Punkte (B und C) gemein.

Jede der Curven (φ) berührt also die nächstfolgende des Systems.

Wir finden ferner, dass die zweitnächste von den Curven (φ) den Punkt C (und noch zwei) mit (ψ) gemein haben muss, dass also drei einander unendlich nahe gelegene (φ)-Curven durch jeden Punkt der Enveloppe hindurchgehen.

Soll (ψ) osculirende Enveloppe sein, müssen also drei Werthe des Parameters a zusammenfallen.

3. Den analytischen Beweis der im vor. Art. ausgesprochenen Sätze, wodurch ihre Richtigkeit zu voller Evidenz dargethan werden wird, bringen wir in diesem Art. bei.

Die Ableitungen von y nach x bezeichnen wir mit $y', y'', \ldots$, insofern dieselben den Curven (φ), aber mit $\eta', \eta'', \ldots$, wenn sie der Enveloppe gehören. Um $\eta', \eta'', \ldots$ zu haben, muss man, weil (ψ) aus (φ) und (φ') entstanden ist, diese beiden Gleichungen — (φ) und (φ') — differentiiren, natürlich Rücksicht dabei nehmend darauf, das a veränderlich ist. Bei der ersten Differentiirung erhält man [1])

$$\varphi_1 + \varphi_2\eta' + \varphi'\frac{da}{dx} = 0 \tag{1}$$

$$\varphi'_1 + \varphi'_2\eta' + \varphi''\frac{da}{dx} = 0. \tag{2}$$

Die Gleichung (1) giebt, da $\varphi' = 0$ und aus der Gleichung (φ)

$$\varphi_1 + \varphi_2 y' = 0 \tag{3}$$

folgt, den bekannten Satz: $\eta' = y'$. Um η'' zu bestimmen, differentiiren wir weiter die Gleichungen (1) und (2). Aus (1) erhalten wir

$$\varphi_{11} + 2\varphi_{12}\eta' + \varphi_{22}\eta'^2 + 2(\varphi'_1 + \varphi'_2\eta')\frac{da}{dx} + \varphi''\left(\frac{da}{dx}\right)^2 + \varphi'\frac{d^2a}{dx^2} + \varphi_2\eta'' = 0, \tag{4}$$

welche zufolge der Gleichungen (φ') und (2) die Form

$$\varphi_{11} + 2\varphi_{12}\eta' + \varphi_{22}\eta'^2 + (\varphi'_1 + \varphi'_2\eta')\frac{da}{dx} + \varphi_2\eta'' = 0 \tag{5}$$

annimmt. Aus (3) erhält man die die Ableitung y'' bestimmende Gleichung

$$\varphi_{11} + 2\varphi_{12}y' + \varphi_{22}y'^2 + \varphi_2 y'' = 0. \tag{6}$$

Für den Fall, wovon hier die Rede ist, ist $\eta'' = y''$. Ein Vergleich der Gleichungen (5) und (6) zeigt, dass dies nur möglich ist, wenn das Glied

[1]) Mit f_1 wird die partielle Ableitung $\frac{df}{dx}$ einer Function $f(x, y, a)$ bezeichnet, mit f_2 ebenso $\frac{df}{dy}$, mit f' dagegen $\frac{df}{da}$.

$(\varphi'_1 + \varphi'_2 y')\frac{da}{dx}$ in (5) verschwindet, was aber, da natürlich $\frac{da}{dx}$ nicht verschwindet, die Bedingung

$$\varphi'_1 + \varphi'_2 y' = 0 \tag{7}$$

fordert. Dies ist aber, wie man leicht ersieht, *die analytische Bedingung für die Giltigkeit des ersten Satzes von Art. 2.*

Die Gleichungen (2) und (7) geben weiter

$$\varphi'' = 0 \tag{8}$$

den analytischen Ausdruck des zweiten Satzes des Art. 2.

4. Wir wollen hiernach auch *die den Curven* (φ) *zugehörige Differentialgleichung*, welche durch die Elimination von a aus (φ) und

$$\varphi_1 + \varphi_2 y' = 0 \tag{1}$$

entsteht, ein wenig in Betracht ziehen. Es sei dieselbe

$$f(x, y, y') = 0. \tag{f}$$

Sie enthält y' in demselben Grade wie a in (φ) vorkommt, was aus der Beschaffenheit der Gleichungen (φ) und (1) sofort erhellt; es sei dieser Grad n. Wählt man irgend einen Punkt P der Ebene aus, erhält man aus (φ) n Werthe von a, welche n Curven durch P bestimmen, und jedem Werthe von a entspricht nach (1) ein bestimmtes y'. Ist nun aber P in (ψ) gelegen, fallen drei Werthe von a zusammen, *also auch drei Werthe von* y'.

Bildet man die Discriminante der Gleichung (f) in Bezug auf y', erhält man die singuläre Lösung derselben, welche bekanntlich eben die Enveloppe (ψ) ist. Damit die singuläre Lösung einer gegebenen Differentialgleichung *osculirende* Enveloppe der Integralcurven sei, müssen also *drei* Werthe von y zusammenfallen [1]).

5. Ein Beispiel des vorhergehenden liefert die Gleichung

$$y = ax^2 - a^2x + \frac{a^3}{3},$$

die ein System Parabeln repräsentirt. Die Enveloppe ist

$$3y = x^3.$$

---

[1]) Hiermit ist ein Satz meiner Abhandlung "Über Coincidenzsysteme gewöhnlicher algebraischer Differentialgleichungen", Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förh. 1887, N:o 10, Stockholm, dass in einem gewissen Falle die "Coincidenzcurve" der Differentialgleichung $f(x, y, y') = 0$ nicht singuläre Lösung sondern nothwendig particuläres Integral ist, nämlich in dem Falle, wo unter der Voraussetzung, dass nur zwei Werthe von y' zusammenfallen, $f_2 = 0$ ist (a. a. O., S. 666), auch *analytisch* begründet.

Man findet leicht, dass dieselbe die Parabeln osculirt und zwar in $x = \alpha$, $y = \frac{\alpha^3}{3}$. Die Sätze des Art. 2 bestätigt man ohne Mühe.

Die Differentialgleichung (f) wird

$$(y' - x^2)^3 + (3y - x^3)^2 = 0,$$

woraus man sieht, dass für $3y = x^3$, die singuläre Lösung, drei Werthe von y' zusammenfallen.

6. Als ein zweites Beispiel untersuchen wir die Krümmungskreise der Parabel

$$y^2 = 4ax.$$

Die Gleichung irgend eines dieser Kreise lässt sich in der Form

$$a^2(x^2 + y^2) - 2a(2a^2 + 3m^2)x + 4m^3y - 3m^4 = 0$$

schreiben, wo m den Abschnitt bezeichnet, welchen die Tangente der Parabel in der Axe der y bestimmt. Combinirt man nun diese Gleichung und die der Enveloppe, d. h. der Parabel, erhält man in der That drei zusammenfallende Werthe von m, nämlich $m = \frac{y}{2}$.

7. Nach den Entwickelungen des Art. 2 betreffend osculirende Enveloppen unterliegt es keiner Schwierigkeit die analogen Sätze aufzustellen, welche gelten sollen, damit (ψ) eine Berührung beliebiger Ordnung n mit den Curven (φ) habe.

1. Gases - tension
2 Vapor tension

no 2.
16 P

Om ångtensionen i allmänhet och särskildt af vätskeblandningar,

af

P. JÖNSSON.

I.

Om ångors maximitension.

Det har hittills gällt som en fastående erfarenhetssats inom läran om ångorna, att så länge ångan står i beröring med sin vätska, har hon en för hvarje temperatur gifven, af volumen oberoende spänstighet, som man kallat den ifrågavarande ångans maximitension. Riktigheten af denna sats har emellertid på senare tiden blifvit dragen i tvifvelsmål af Wüllner, som i Wied. Ann. Bd XI framlagt en serie experiment, af hvilka skulle framgå, att den mättade ångans tension vid minskad volum ytterligare ökas och att således någon maximitension i den ofvan antagna meningen icke skulle finnas. Under loppet af några ännu oafslutade undersökningar öfver vätskeblandningars ångtensioner efter Magnus' method fick jag ofta tillfälle att iakttaga ofvannämda trycktillökning. Det var nemligen ytterst svårt, för att icke säga omöjligt, att få den till undersökning bestämda vätskan fullkomligt luftfri införd i spetsen af det vid denna method använda *U*-formiga glasröret. Alltid förorsakade en minskning af volumen en motsvarande stegring af ångtrycket och det äfven i det fall, att nästan ingen luftblåsa vid afläsningens slut qvarstannade i rörets spets. Som satsen om maximitensionens konstans är fundamental för värmeläran, har jag trott, att en undersökning och förklaring af ofvannämda förhållande icke skulle vara utan sitt intresse.

Den närmast till hands liggande orsaken till denna stegring af trycket är onekligen att söka i närvaron af i vätskan absorberade gaser eller gasblan-

JMA

ningar, specielt luft, hvars inblandning det alltid blir svårt att undvika, särskildt vid fyllandet af den af Wüllner använda apparat. Denna orsak har också Wüllner antagit (pag. 602). "Ist das der Fall, heter det (pag. 589), so muss die beobachtete Druckzunahme bei Verminderung des Volumens dem Mariotteschen Gesetze folgen". Han visar derpå, att så ingalunda är förhållandet, utan att trycket växer mycket långsammare än det efter denna lag skulle göra.

Jag vill nu söka visa, att denna afvikelse från Mariotteska lagen har sin grund deruti, att vätskan alltid håller en del af gasen eller luften absorberad uti sig, så att derigenom trycket blir mindre än det skulle blifvit, om ingen absorption egde rum.

§ 1. Antag en gas afspärrad medelst qvicksilfver i spetsen af ett *U*-rör, som med sin öppna arm står i förmindelse med luftpump och manometer. Gasens volum må vara v_0 och tryck p_0. Inför derefter en vätskevolum h ofvanför qvicksilfret och bestäm gasens volum och tryck efter absorptionen. Antag den förra vara $= v$. Om p är det af manometern angifna trycket och s är ångans spänstighet, så är gasens tryck $= p - s$. Den ursprungliga gasvolumen måste vid absorptionstrycket $(p - s)$ intaga en volum $= \frac{v_0\ p_0}{p - s}$. Af denna volum återstår efter absorptionen, i fri form, volumen v. Den andra delen $\frac{v_0\ p_0}{p - s} - v$ är af vätskan absorberad. Enligt Henrys lag är denna volum oberoende af trycket. Kallas den a, har man således formeln

$$\frac{v_0\ p_0}{p - s} - v = a \text{ eller om } v_0\ p_0 \text{ sättes} = k$$

$$p = s + \frac{k}{v + a} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

I denna formel är a = den af vätskemängden h absorberade gasvolumen. Kallas den af volumenheten absorberade gasmängden för α, har man den af Bunsen härledda formeln $\alpha = \frac{1}{h}\left(\frac{v_0\ p_0}{p - s} - \right)$ [Gas. Meth. pag. 137].

För bestämning af de 3 konstanterna s, k, a i formel (1) måste man känna 3 pktr på den af eqvationen representerade kurvan. Antag koordinaterna för dessa vara genom experiment gifna, neml. $p_1\ p_2\ p_3$ och $v_1\ v_2\ v_3$. De 3 eqqv.

$$(p_1 - s)\ (v_1 + a) = k \quad \ldots\ldots\ldots\ (3)$$
$$(p_2 - s)\ (v_2 + a) = k \quad \ldots\ldots\ldots\ (4)$$
$$(p_3 - s)\ (v_3 + a) = k$$

gifva då

$$p_2 - s = \frac{v_3 - v_1}{\frac{v_3 - v_2}{p_2 - p_3} - \frac{v_2 - v_1}{p_1 - p_2}}$$

$$v_1 + a = \frac{v_2 - v_1}{p_1 - p_2}\ (p_2 - s).$$

$$k = (v_1 + a)\ (p_1 - s)$$

Sättes i föreg. formel $a = o$, får man den af W. använda formeln

$$p = s_1 + \frac{k_1}{v} \quad \ldots\ldots\ldots\ (2)$$

der konstanterna s_1 och k_1 beräknas ur eqq.

$$p_1 = s_1 + \frac{k_1}{v_1}$$

$$p_2 = s_1 + \frac{k_1}{v_2}$$

som gifva $\quad p_1 - s_1 = \frac{p_2 - p_1}{v_1 - v_2}\ v_2$ och $k_1 = v_1\ (p_1 - s_1)$

eller $\quad s_1 = \frac{p_2\ v_2 - p_1\ v_1}{v_2 - v_1}$

Antag nu att man lägger kurvan *(2)* genom de två experimentelt gifna pktrna $(p_1\ v_1)$ och $(p_2\ v_2)$ på kurvan *(1)*.

Multiplicerar man eqq. *(3)* och *(4)* med v_1 och v_2 respektive och subtraherar den förra från den senare, fås

$$p_2\ v_2 - p_1\ v_1 - s\ (v_2 - v_1) = k\ (v_2 - v_1)\ \frac{a}{(v_1 + a)\ (v_2 + a)}$$

Men $\frac{p_2\ v_2 - p_1\ v_1}{v_2 - v_1} = s_1$. Således

$$s_1 - s = \frac{k\ a}{(v_1 + a)\ (v_2 + a)} \text{ och}$$

$$k_1 = v_1\ (p_1 - s_1) = v_1\ \left[p_1 - s - \frac{k\ a}{(v_1 + a)\ (v_2 + a)}\right] = \frac{k\ v_1\ v_2}{(v_1 + a)\ (v_2 + a)}$$

Kurvorna *(1)* och *(2)* äro hyperblar. Kurvans *(1)* asymptoter äro linierna $v + a = o$ och $p = s$. Den skär p-axeln i en punkt belägen på posi-

tiva sidan, emedan $v = o$ ger $p = \left(s + \frac{k}{a}\right) > o$. Hyperbeln har till asymptoter p-axeln sjelf samt linien $p = s_1$. Efter nu nyss förut visades att $s_1 - s = \frac{k\,a}{(v_1 + a)\,(v_2 + a)}$ således $> o$, så är $s_1 > s$ och följaktligen måste kurvan *(1)* emellan basispunkterna $(p_1\ v_1)$ och $(p_2\ v_2)$ falla ofvanför och utom dem nedanför kurvan *(2)*. Detta kan äfven visas analystiskt. Det efter formeln *(1)* beräknade värdet på p är

$$p = s + \frac{k}{v + a}$$

Det efter formeln *(2)* för samma värde på v beräknade p-värdet åter

$$p' = s_1 + \frac{k_1}{v}$$

Således är

$$p - p' = s - s_1 + \frac{k}{v + a} - \frac{k_1}{v}.$$

Insättas här de förut funna värdena på s_1 och k_1 så finner man efter nödiga reduktioner

$$p - p' = -\frac{k\,a\,(v_1 - v)\,(v_2 - v)}{v\quad (v + a)\,(v_1 + a)\,(v_2 + a)},$$ hvilket visar, att

för $v < v_1 < v_2$ och $v > v_2 > v_1$ blir $p < p'$

och för $v_2 > v > v_1$ blir $p > p'$, hvilket fullkomligt öfverensstämmer med Wüllners uppgift "Die berechneten Drucke sind stets für Volumina, die zwischen den zur Berechnung der Konstanten gewählten liegen, kleiner, für kleinere Volumina grösser, als die beobachteten" (pagg. 593, 595). Efter vidare $p - p' = \infty$ för $v = o$, så är tydligt, att tensionsskilnaden i synnerhet skall framträda vid de minsta volumerna, hvilket också W. anmärkt.

§ 2. Jag har nu beräknat de Wüllnerska experimenten med Chloroform, Ether och Kolsvafla efter den nya formeln *(1)*.

Tab. I.

Chloroform vid 98°,2 (W. pag. 595)

v	*p obs.*	*I*	*II*	*III*	*IV*
0,00	—	∞	∞	2279,6	2287,6
0,11	2270,7	2412,2	2291,7	2269,3	2271,3
0,17	2264,4	2337,4	*2264,4	*2264,4	*2264,4
0,22	2259,2	2306,2	2253,0	2260,6	2259,5
0,32	2248,7	2273,2	2240,9	2253,8	2251,4
0,33	2247,3	2270,9	2240,2	2253,2	2250,7
0,47	2242,1	2249,9	2232.4	2245,1	*2242,1
0,57	2237,8	2241,2	2229,3	2240,2	2237,3
0,62	2237,9	*2237,9	2228,1	*2237,9	2235,2
0,84	2231,0	2228,0	2224,5	2229,2	2227,7
0,85	2232,8	2227,7	2224,4	2228,9	2227,5
1,05	2222,5	*2222,5	*2222,5	*2222,5	*2222,5

Formler:

för I, $p = 2200{,}3 + \frac{23{,}31}{v}$

» II, $p = 2214{,}4 + \frac{k}{v}$; $\log k = 0{,}9293668$

» III, $p = 2157{,}5 + \frac{k}{v + 1{,}1958}$; $\log k = 2{,}1645013$

» IV, $p = 2187{,}6 + \frac{k}{v + 0{,}56349}$; $\log k = 1{,}7508869$

De till beräkning af konstanterna använda punkterna äro utmärkta med *. Columnen *I* innehåller de af W. beräknade värdena på *p*, columnen *II* de af mig efter samma formel men med andra basispunkter beräknade värdena. Columnerna *III* & *IV* äro beräknade efter den nya formeln *(1)*.

Lägger man med W. kurvan *(2)* genom två temligen närbelägna pktr *A* och *B* i seriens början, så faller hon, såsom *I* visar, långt ifrån seriens öfriga pktr, men icke heller om man till basispktr tager de båda ändpunkterna i serien, *A* och *C*, kan hon, såsom af *II* ses, bringas till kongruens med de

öfriga. Deremot ansluta sig de efter formeln *(1)* beräknade kurvorna *III* & *IV* mycket närmare till de genom experimenten gifna punkterna.

Tab. II.

Svafvelether vid 66°,1 (W. pag. 597).

v	*p obs.*	*I*	*II*	*III*
0,00	—	∞	2180,4	2183,5
0,16	2166,1	2235,7	2167,8	*2166,1
0,18	2166,4	2221,4	*2166,4	2164,5
0,20	2162,1	2210,0	2165,2	2162,7
0,26	2156,0	2186,2	2161,1	2158,1
0,33	2153,4	2169,4	2156,8	*2153,4
0,48	2149,9	2149,9	2148,7	2145,2
0,57	2144,4	2143,1	*2144,4	2141,2
1,04	2126,8	2126,8	*2126,8	*2126,8

Formler:

för *I*, $p = 2107{,}0 + \frac{20{,}6}{v}$ (Wüllners formel)

» *II*, $p = 2048{,}6 + \frac{k}{v + 1{,}5181}$; log $k = 2{,}3010818$

» *III*, $p = 2087.26 + \frac{k}{v + 0{,}72535}$; log. $k = 1{,}8438596$

Tab. III.

Kolsvafla vid 81°,5 (W. pag. 593).

v	*p obs.*	*I*	*II*
0,00	—	∞	2150,7
0,11	2138,9	2169,0	2139,0
0,18	2135,2	2145,8	*2135,2
0,34	2126,2	2128,7	2127,8
0,38	2126,7	*2126,7	*2126,7
0,60	2125,3	2120,3	2121,3
0,61	2123,9	2120,1	2121,2
1,03	2115,8	*2115,8	*2115,8

Formler:

för *I*, $p = 2109{,}4 + \frac{6{,}56}{v}$ (Wüllners formel)

» *II*, $p = 2103{,}2 + \frac{k}{v + 0{,}37397}$; $\log k = 1{,}2492334$

§ 3. Den method, som W. användt vid föregående experiment, var, såsom han sjelf anmärker (pag. 589), egentligen icke beräknad för dessa, hvarföre särskildt en noggrannare bestämning af just de minsta volumerna, hvarpå det härvid kommer an, icke kunnat ernås. Jag har derföre gjort några serier visserligen efter i grunden samma method, nemligen den af Magnus vid bestämmandet af vattenångans tension uppfunna, dock med ett par modifikationer, som dels medgifvit en noggrannare volumbestämning dels gjort mig oberoende af det yttre lufttryckets variationer under experimentens afläsning.

Anordningen är följande.

Ett *U*-rör af circa 12^{mm} inre diameter sättes genom ett *T*-rör i förbindelse dels med en luftpump dels med ett manometerrör, som med sin nedre öppna ända mynnar i kärlet af en vanlig barometer. Alla förbindelser göras hermetiskt slutna medelst rörens inkittande i hvarandra med lack. Det *U*-formiga röret fylles med qvicksilfver, så att detta upptager hela den slutna armen och en liten del af den öppna. Derefter införes den genom kokning så godt som luftfria vätskan i den öppna armen. Genom rörets lutning låter man derpå en del af denna uppstiga i spetsen af den slutna armen, så att denna spets helt och hållet fylles af vätska, utan någon luftblåsa. Endera af *Hg*-nivåerna blifver då origo för ångvolumerna, och man får på det sättet volumbestämningen samtidigt med bestämningen af trycket. De för denna bestämning erforderliga afläsningar af *Hg*-nivåerna i barometer, manometer och *U*-rör gjordes med kathetometer. En liten olikhet i volumbestämningen, då den öfre eller nedre af *U*-rörets *Hg*-nivåer tages till origo, elimineras genom att taga medelvärdet af de båda volumerna eller, som är detsamma, sätta $2v = d_0 - d$, der d är skilnaden mellan *Hg*-nivåerna och d_0 värdet af d vid utgångsläget. Härigenom vinnes äfven den fördelen, att man göres oberoende af möjligen inträffande rubbningar i *U*-rörets läge.

Tab. IV.

Benzol vid 19°,35 à 19°,5 *).

v	*p obs.*	*I*	*II*	*III*
0,00	—	140,49	∞	∞
1,60	129.56	*129,56	320,66	*129,56
20,12	95,32	95,70	98,84	87,26
42,92	87,88	88,29	88,66	85,33
79,60	84,52	*84,52	*84,52	*84,52
92,24	83,84	83,87	83,86	84,40
98,24	83,68	83,61	83,60	84,35
111,96	83,12	*83,12	*83,12	84,26

Formler:

för *I*, $p = 79{,}36 + \frac{k}{v + 7{,}34}$; log $k = 2{,}6519720$

» *II*, $p = 79{,}68 + \frac{k}{v}$; log $k = 2{,}5860955$

» *III*, $p = 83{,}60 + \frac{k}{v}$; log $k = 1{,}8665369$

Kurvan *(1)* är lagd genom de båda ändpunkterna *A* och *C* af serien och en mellanliggande pkt *B*. Som man ser faller hon nästan helt och hållet tillsammans med seriens öfriga punkter. Deremot låter den efter formeln *(2)* beräknade kurvan alldeles icke lägga sig så, att hon ens tillnärmelsevis kongruerar med seriens alla pktr. Ty vare sig man lägger henne genom de två pktrna *B* och *C* i seriens början, såsom *II* visar, eller genom de på längre afstånd belägna punkterna *A* och *B*, kan den icke bringas att kongruera med de öfriga. I denna serie upptog vätskepelaren en längd af 29,8 mm.

För att studera de förändringar i tensionskurvorna, som en tillökning af storheten *k* skulle förorsaka, insläpptes nu i *U*-rörets spets förmedelst dettas lutning litet mera luft (Storheten *k* är nemligen $= p_0 v_0$ d. v. s. = gasens volum vid trycket 1^{mm}). Man erhöll då följande serie:

*) De båda gradtalen utmärka temperaturen vid början och slutet af afläsningen.

Tab. V.

Benzol vid 21°,7 à 21°,6.

v	*p obs.*	*I*	*II*	*III*
0,00	—	401,94	∞	∞
2,12	309,40	*309,40	714,28	*309,40
4,52	254,64	254,00	382,52	196,54
15,44	166,76	165,52	175,26	126,03
32,68	130,00	*130,00	*130,00	110,64
49,84	116,80	116,79	116,04	105,88
74,56	107,68	107.77	107,19	102,88
95,60	103,32	103,58	103.32	101,55
118,56	100,64	*100,64	*100,64	*100,64

Formler:

för *I*, $p = 87{,}73 + \frac{k}{v + 5{,}08}$; $\log k = 3{,}2030900$

» *II*, $p = 89{,}47 + \frac{k}{v}$; $\log k = 3{,}1220843$

» *III*, $p = 96{,}84 + \frac{k}{v}$; $\log k = 2{,}6538192$

Som man ser, sluter sig äfven här den efter formeln *(1)* beräknade kurvan *I* nästan fullkomligt till de experimentelt gifna punkterna, under det de efter formeln *(2)* beräknade kurvorna *II* och *III* afvika från de förra ännu mycket mer än i föregående serie. Under det att log *k* i förra serien efter formeln *(1)* var 2,6519720, är den här = 3,1220843. Beräknar man nu gasens volum vid 760^{mm} tryck, som är $= \frac{h}{760}$, så finner man denna i föregående serie vara = 0,59041^{mm} under det den i denna senare har stigit till = 2,1003^{mm}.

Följande tabell visar afvikelsen från Mariotteska lagen tydligare:

	för $k = 448{,}72$		för $k = 1596{,}2$	
v	*A*	*C*	*B*	*D*
5	115,50	129,33	245,00	294,25
10	105,24	105,24	193,58	193,58
20	95,80	93,18	151,00	143,21
100	83,54	83,54	102,92	102,92

Columnen A är beräknad efter formeln I i föreg. serie, columnen B efter form. I i denna serie, C och D efter Mariotteska lagen. För $v = 20$ blir afvikelsen från denna senare i förra serien 2,62, i denna 7,79. För $v = 5$ blifva afvikelserna 13,83 och 49,25 resp. Vidare ser man att absorptionen i denna serie minskats. Under det nemligen $\alpha = \frac{a}{h}$ i denna serien är $\frac{5,08}{29,8} = 0,17047$, var den i förra $= \frac{7,34}{29,8} = 0,24631$. Men om man besinnar att temperaturen stigit från 19°,4 i förra serien till 21°,5 i denna, så bevisar detta endast att absorptionen minskas med temperaturen, hvilket också öfverensstämmer med erfarenheten (Se Gas. Math. pag. 298).

§ 4. Som jag nämnde i inledningen, var det vid studiet af vätskeblandningars ångtension som jag först blef uppmärksamgjord på svårigheten att få ångtrycket konstant vid minskad volum. Jag låter här följa några af de försök, som jag anställt med blandningar af Aetylacetat och Isobutylalkohol. Serierna äro uppställda efter samma mönster som de föregående.

Tab. VI.

Blandning af 0,886 **Acetat och** 0,114 **Alkohol.**
Temperatur 20°,5 à 20°,35.

v	p *obs.*	I	II
3,84	164,92	*164,92	*164,92
18,88	101,92	102,58	93,42
41,08	87,36	*87,36	83,55
69,48	81,36	81,38	80,12
100,16	78,60	*78,60	*78,60

Formler:

för I, $p = 71,98 + \frac{k}{v + 3,54}$; $\log k = 2,8363950$

» II, $p = 75,16 + \frac{k}{v}$; $\log k = 2,5374204$

Obs. Volumen *minskades* i denna serie.

Tab. VII.

Samma blandning vid temperaturen 17°,75 à 18°,10.

v	*p obs.*	*I*	*II*	*III*	*IV*
0,00	—	463,85	∞	∞	∞
2,00	—	219,32	274,99	306,35	*219,32
6,76	127,88	*127,88	*127,88	136,69	112,24
18,80	90,32	90,30	88,30	91,04	83,43
46,90	75,68	*75,68	74,98	*75,68	73,73
71,10	72,16	72,18	71,95	72,19	71,53
96,48	70,40	*70,40	*70,40	*70,40	*70,40

Formler:

för *I*, $p = 65{,}26 + \frac{k}{v + 1{,}26}$; $\log k = 2{,}7008993$

» *II*, $p = 66{,}07 + \frac{k}{v}$; $\log k = 2{,}6210115$

» *III*, $p = 65{,}41 + \frac{k}{v}$; $\log k = 2{,}6829375$

» *IV*, $p = 67{,}25 + \frac{k}{v}$; $\log k = 2{,}4830804$

Ångrörets inre diameter i denna och föreg. serie = 13,2^{mm}.

Obs. Volumen *ökades* i denna serie.

Vätskepelarens höjd i båda serierna = 9,52^{mm}.

Tab. VIII.

Blandning af 0,75 **Acet. och** 0,25 **Alk.**

Temperatur 17°,9 à 18°,0.

v	*p obs.*	*I*	*II*
0,32	196,22	*196,22	*196,22
3,16	115,45	*115,45	72,89
18,24	69,24	70,54	61,41
52,68	60,64	61,24	59,83
77,12	59,57	*59,57	*59,57

Formler:

för *I*, $p = 55{,}84 + \frac{k}{v + 1{,}776}$; log $k = 2{,}4686965$

» *II*, $p = 59{,}00 + \frac{k}{v}$; log $k = 1{,}6425654$

Tab. IX.

Samma blandning vid 19°,45 à 19°,50

v	*v'*	*p obs.*	*I*	*II*	*III*
0,84	0,84	199,76	*199,76	*199,76	*199,76
20,12	19,92	73,00	*73,00	*73,00	66,20
42,32	41,04	65,52	65,31	65,42	63.15
63,12	61,20	63,12	62,90	62,93	62,23
80,24	77,44	61,84	*61,84	*61,84	*61,84

Formler:

för *I*, $p = 57{,}83 + \frac{k}{v + 1{,}4669}$; log $k = 2{,}5151028$

» *II*, $p = 57{,}69 + \frac{k}{v' + 1{,}4749}$; log $k = 2{,}5170448$

» *III*, $p = 60{,}38 + \frac{k}{v}$; log $k = 2{,}0684769$

v är räknad från öfre och *v'* från nedre *Hg*-nivån.

I dessa båda serier var vätskepelarens höjd = 6,92^{mm} och ångrörets inre diameter = 13,16^{mm}.

Tab. X.

Blandning af 0,25 **Acet. och** 0,75 **Alk.**

Temperaturen 21°,4 à 21°,6

v	*v'*	*p obs.*	*I*	*II*	*III*
3,24	3,10	46,26	*46,26	*46,26	*46,26
9,92	9,78	42,02	42,24	42,23	41,28
11,84	11,70	41,75	41,77	41,76	40,88
21,64	21,34	40,52	*40,52	*40,52	39,97
23,40	23,06	40,58	40,39	40,40	39,89

v	v'	p obs.	I	II	III
47,76	46,86	39,88	39,56	39,57	39,36
48,72	47,80	39,81	39,54	39,54	39,35
68,48	67,10	39,25	39,29	39,30	39,21
84,24	82,52	39,29	39,18	39,19	39,14
103,48	101,34	39,09	*39,09	*39,09	*39,09

Formler:

för I, $p = 38{,}66 + \frac{k}{v + 2{,}71}$; log $k = 1{,}6551739$

» II, $p = 38{,}66 + \frac{k}{v' + 2{,}81}$; log $k = 1{,}6529101$

$2\,v' = 212{,}60 - d$ (Jmfr § 3)

» III, $p = 38{,}86 + \frac{k}{v}$; log $k = 1{,}3798795$

Vätskepelarens höjd i denna och följande serie = $2{,}04^{mm}$, ångrörets inre diameter = $13{,}23^{mm}$.

Den uti denna serie mindre framträdande skilnaden mellan de efter de olika formlerna för I och III beräknade värdena har sin grund dels i den ringare mängden af absorberad luft dels i den äfvenledes obetydliga vätskemängden. Jmf. uttrycket för $p - p'$ i § 1.

Tab. XI.

Samma blandning men med en större luftqvantitet.

Temperaturen = $21^{\circ},75$

v	p obs.	I	II	III	IV
6,88	563,90	*563,90	*563,90	*563,90	*563,90
11,60	362,42	360,51	*362,42	351,45	*362,42
18,28	246,54	*246,54	248,43	238,29	255,10
31,92	160,08	159,44	160,61	154,32	175,47
59,08	105,28	104,59	105,05	102,58	126,40
107,60	75,16	*75,16	*75,16	*75,16	100,40

Formler:

för I, $p = 38{,}98 + \frac{k}{v + 0{,}5718}$; log $k = 3{,}5925870$

för *II*, $p = 38{,}31 + \frac{k}{v + 0{,}7128}$; log $k = 3{,}6010478$

» *III*, $p = 41{,}78 + \frac{k}{v}$; log $k = 3{,}5553629$

» *IV*, $p = 68{,}74 + \frac{k}{v}$; log $k = 3{,}5323363$

I dessa sista serier VIII—XI användes vid bestämningen af ångtrycket den vanliga methoden, med öppet *u*-formigt manometerrör och barometer.

§ 5. I slutet af sin afhandling har W. gjort ett par försöksserier (pag. 601), vid hvilka de af honom använda ballonerna innehöllo olika qvantiteter af samma vätska, af hvilka experiment framgår, att ångtrycket är mindre, ju mindre vätskemängden är relativt till ångrummet. Antag, för att förklara denna omständighet, att hvarje volumenhet af den ifrågavarande vätskan innehåller en sådan mängd absorberad gas, att den i fri form vid trycket p_0 skulle intaga volumen v_0. Om nu af denna vätska införas två olika volumer h_1 och h_2 i hvar sin af de utaf mig använda ångrören, så har man, alldenstund mängderna af de genom vätskevolumerna h_1 och h_2 införda gaserna vid trycket p_0 äro resp. $v_0\ h_1$ och $v_0\ h_2$, enl. den generela formeln *(1)* de två eqq.

$$p_1 = s + \frac{p_0\ v_0\ h_1}{v + a\ h_1} = s + \frac{p_0\ v_0}{\frac{v}{h_1} + a}$$

$$p_2 = s + \frac{p_0\ v_0\ h_2}{v + a\ h_2} = s + \frac{p_0\ v_0}{\frac{v}{h_2} + a}$$

Om nu $\frac{h_1}{v}$ d. v. s. mängden af vätska på volum-enheten af ångrummet i förra fallet är större än $\frac{h_2}{v}$, så måste nödvändigt också p_1 vara större än p_2.

§ 6. Vi hafva hittills för enkelhets skull antagit att den vätska som införes i ångrören innehåller endast *en* gas absorberad. Men i sjelfva verket ligger det antagandet ännu närmare, att vätskan innehåller luft, vare sig nu sådan som icke genom vätskans uppvärmning blifvit fullt utdrifven eller sådan, som den upptagit vid införandet i ångröret. Vi vilja derföre äfven i korthet undersöka det fall, att vätskan innehåller två gaser.

Antag volum-enheten af gasblandningen före absorptionen innehåller mängderna m och n och efter absorptionen mängderna m' och n', således $m + n =$

$m' + n' = 1$. Blandningens volum och tryck före absorptionen må vara v_0 och p_0 och efter densamma v och $p - s$, absorptionskoefficienterna α och β, vätskemängden h samt ångans tryck $= s$.

Gasens *1* tryck är då före absorptionen $m\,p_0$ och efter densamma m' $(p - s)$. Enligt den generela formeln har man då

$$m\ p_0\ v_0 = m'\ (p - s)\ (v + \alpha\ h) \text{ och för gasen } 2 \text{ likaledes}$$

$$n\ p_0\ v_0 = n'\ (p - s)\ (v + \beta\ h)$$

Elimination af m' och n' ger formeln

$$1 = \frac{m\,p_0\,v_0}{(p - s)\ (v + \alpha\,h)} + \frac{n\,p_0\,v_0}{(p - s)\ (v + \beta\,h)}$$

Efter gasens *1* volum vid trycket $m\ p_0$ är $= v_0$, så är den vid trycket $1 = m\,p_0\,v_0$. Sättes den $= x$, blir formeln identisk med Bunsens (pagg. 143, 197).

Vi sätta som förut $p_0\ v_0$ d. ä. volumen vid trycket $1 = k$ och hafva då

$$p - s = k\left(\frac{m}{v + \alpha\,h} + \frac{n}{v + \beta\,h}\right)$$

Som man ser innehåller denna formel 5 konstanter. Den kan således läggas genom 5 experimentelt gifna punkter och kan således på grund af denna större böjlighet lättare bringas att kongruera med seriens öfriga punkter. Den af formeln representerade kurvan är ett slags hyperbel, liksom den enkla formeln, endast med en asymptot mera, parallel med den förras. På samma sätt som för den enkla formeln visas att den hyperbel, som lägges genom två punkter på denna kurva, utanför dessa, faller öfver och mellan dem, under kurvan. Man finner nemligen lätt

$$p' - p = k\left[\frac{m\,a\ (v_1 - v)\ (v_2 - v)}{v\ (v + a)\ (v_1 + a)\ (v_2 + a)} + \frac{n\,b\ (v_1 - v)\ (v_2 - v)}{v\ (v + b)\ (v_1 + b)\ (v_2 + b)}\right]$$

(n. b. $a = \alpha\,h$, $b = \beta\,h$).

På grund af svårigheten att beräkna konstanterna har jag emellertid icke kunnat använda denna formel på de föregående experimenten. Men fastän den såväl till utseende som karakterer i öfrigt bra nära öfverensstämmer med den enklare formeln, så är det å andra sidan tydligt, att den akulle hafva gifvit ett vackrare resultat, än som med den senare kunnat vinnas. Särskildt skulle absorptionen fått ett fastare uttryck i de två koefficienterna α och β, än som blifvit fallet, då endast en sådan användts. Jag vill endast med ett exempel visa absorptionskoefficientens stora känslighet för en liten förflyttning af en af

kurvans basispunkter. Som man af *Tab. IV* column *I* ser, ger en kurva, som lägges genom pktrna $\begin{pmatrix} v = 111{,}96,\ 79{,}60,\ 42{,}92 \\ p = 83{,}12,\ 84{,}52,\ 88{,}29 \end{pmatrix}$ ett värde på $a = 7{,}34$. Om man i stället för det sista värdet på p tager det experimentelt gifna 87,88, som endast är $0{,}41^{mm}$ lägre än detta, så får man formeln $p = 78{,}86 + \frac{k}{v + 18{,}868}$ (log $k = 2{,}7461087$), således ett värde på a, som är mer än dubbelt så stort som det förra. I hufvudsaken öfverensstämma emellertid båda formlerna, nemligen deruti, att de för $v = o$ lemna ett ändligt värde på $p - s$, under det att den af Wüllner använda formeln ger ett oändligt. Man kan således icke med W. (pag. 590, 596) af frånvaron af luftblåsa i ångrörets spets vid slutet af en försöksserie sluta till vätskans absoluta luftfrihet.

1. Gadolinite

no. 3
26 p.

Till frågan om gadolinitjordens atomvigt och gadolinitens sammansättning.

Af C. W. BLOMSTRAND.

Christian Wilhelm 1826-1897

Vid affattandet af en för Geologiska Föreningens Förhandlingar afsedd och senare deri publicerad uppsats rörande mineral innehållande sällsynta jordmetaller fann jag mig föranlåten att i en not uttala mina betänkligheter med afseende å Prof. NORDENSKIÖLDS å samma ställe (Geol. För:s Förh. B. XIII s. 442) förut meddelade åsigt rörande *konstansen i den s. k. gadolinitjordens atomvigt.* Jag lät emellertid dervid bero och anmärkningen blef ej vid publikationen medtagen, enär ingenting särskildt påkallade ett utttalande å min sida. Frågans ställning har sedan dess ej oväsentligt förändrats. Genom det senare följande meddelandet i samma ämne (Öfvers. af Vet. Ak:s Förh. 1887 s. 463), särskildt föranledt af de invändningar, som mot åsigten gjorts af Prof. RAMMELSBERG (Sitzungs Ber. der K. Preuss. Ak. d. Wiss. 1887 s. 549), har jag måst finna mig bestämdare uppfordrad att äfven för min del i frågan yttra mig.

Jag beklagar, att jag dervid ej kan ställa mig annat till uppgift än att, så vidt på mig ankommer, söka bevisa åsigtens ohållbarhet.

Ett exempel från annat håll torde måhända bäst kunna åskådliggöra frågans allmänna innebörd.

Fullt motsvarande fall saknas visserligen. Ingenting hindrar dock, att äfven inom andra kemiens områden anledning kunde erbjudit sig att på samma

Jena

sätt antaga förhandenvarandet af en sträng lagbundenhet, der man i och för sig endast har att vänta rent tillfälliga blandningsförhållanden.

Så kunde det t. ex. fallit någon in att i de gamla bronsfolkens vapen och redskaper se ett liknande fall af konstans i atomvigten, som, om ock af helt andra skäl, måste förefalla synnerligen märkvärdig.

I Gmelins Handbuch Aufl. V, B. III s. 454, finnas upptagna 6 analyser af gamla bronser från Egypten, Altai, China, Keltiska west-Europa o. s. v., således från vidt skiljda delar af vår jord. Väl måste kemisten, då han ställer sig till uppgift att utreda sammansättningens art, här faktiskt gå en helt annan väg än då fråga är om ytterjordarnes bestämning. Det låter dock alltid tänka sig, att det äfven här befunnits lättare att afgöra det helas atomvigt än att analytiskt särskilja de olika blandningsdelarne. Man skulle kommit till atomvigterna: 70.6, 69.8, 72.3, 72.0, 69.7 och 67.2.

Månne ej, kunde nu möjligen någon vid en blick på dessa tal finna sig föranlåten att fråga, likheten emellan de sålunda funna atomvigterna är så påfallande, att den med all bestämdhet kan anses hänvisa på en i verkligheten befintlig fullkomlig likhet, som endast af den kemiska bestämningens brister i någon mån undanskymmes?

Tagas alla talen med, blir medeltalet 70.2. Högsta differensen blefve 3 eller vid räkning i procent, som dock här, då talen ligga under 100, ej så obetydligt försämrar i stället för förbättrar resultatet, 4.2. Skulle möjligen denna differens, ehuru inom gränserna för de vanliga bestämningsfelen (Geol. F. F. l. c. s. 444), synas vara alltför hög för att rätt passa på den förutsatta stränga lagbundenheten, så finnes ju alltid den mycket enkla utvägen att ej medtaga den sista bestämningen såsom antagligen mindre noggrannt utförd, då vid det af de 5 öfriga härledda medeltalet 70.8 högsta differensen ej öfverstiger 1.5 eller i procent 2.1 och således ännu omisskänneligare af analyserna bevisas, att de gamla kulturfolken före tidpunkten för jernets allmännare användning, oberoende af landet eller verldsdelen, hvari de lefvat, af en underlig ödets skickelse ovilkorligen måste bereda sina bronser så, att de alltid motsvara den konstanta atomvigten 70.8.

Förutsatt åter, att, såsom nu fallet verkligen är, analyserna omedelbart ge oss vid handen, att de olika bronserna jemte koppar innehålla 22, 19.7, 26.7, 26, 19.5 och 12 % tenn, så kunna vi visserligen finna det ganska anmärkningsvärdt, att skiljaktigheterna i sammansättningen ej varit större och kopparhalten öfverallt så afgjordt öfvervägande, men blifva i hvarje fall fullkomligt främ-

mande för föreställningen, att vi här befinna oss på ett område, der af en eller annan för oss oförklarlig anledning hvarje möjlighet till vexling a priori är utesluten.

Ännu mindre skulle någon slags anledning finnas att tala om en antagligen fullkomlig likhet i sammansättning, så vidt man endast på det sätt använder atomvigterna, att man med hjelp af dem, såsom för de olika metallerna på förhand bekanta, af de funna procenttalen beräknar atomrelationen, då vid ordnande efter den växande kopparhalten på 10 atomer tenn skulle erhållas:

51, 53, 65, 75, 78 och 134 atomer koppar.

Onekligen framstår analysernas resultat vid ett sådant uttryckssätt i en helt annan dager än om, såsom till en början förutsattes, för läsaren endast framhålles, att atomvigterna för de blandade metallerna i de olika bronserna från forntiden äro så nära lika, att det kan anses som endast de analyserande kemisternas fel, att de hittills ej, såsom theorien skulle fordra, funnits alldeles lika.

Och till sist och ej minst — för en theori af allmän omfattning, såsom den här ifrågavarande skulle vara, kan ett fåtal af bestämningar som det ofvan förutsatta långt ifrån vara tillräckligt. Hvad hindrar väl, att den af dem härledda atomvigternas snarlikhet, som skulle tjena till stöd för theorien om absolut likhet, ej är annat än rent tillfällig? Med tillgång vunnen och behörig hänsyn tagen till den betydligt ökade samling af exempel på analyser af gamla bronser (35 i stället för 6), som i sista (6:te) upplagan af Gmelins Handbuch (B. III s. 717) finnas upptagna, skulle ej blifva ett ögonblicks rum för tvifvel, att här verkligen så varit. En godtycklig utgallring af de för theorien ej passande bestämningarne skulle, förut tänkbar, nu äfven för den djerfvaste theoretiker vara omöjlig.

Månne det ej i allt väsendtligt förhåller sig på samma sätt med frågan om den konstanta atomvigten för gadolinitjordarne af yttriumgruppen?

Prof. Nordenskiöld sammanställer 8 bestämningsförsök af ytterjordarne ur mineral från olika delar af Skandinavien med atomvigten vexlande ifrån 259.2 till 264, således vid utgående från medium 261.9 med högsta differensen 3.1

eller på 100 delar 1.1, och finner sig derför fullt berättigad att antaga, att gadolinitjorden har en fullkomligt konstant atomvigt.

Med anledning af Prof. Rammelsbergs kritik tilläggas 4 nya försök med atomvigterna 260, 261.2, 269.1 och 270.9 och höjes på grund deraf medeltalet till 265.5 med högsta differensen 6.3 eller på 100 d. i rundt tal 2.5 (medeltalet af de 12 såsom normgifvande antagna talen är 263.1 och högsta differensen 7.8 eller på 100 d. 3). Under förutsättning, att äfven denna olikhet endast beror på de olika arbetssätten vidhålles satsen, att jordblandningen "alltid har en konstant atomvigt", under det alla de tal, som komma öfver eller under de fastställda gränserna, förklaras för fullkomligt oriktiga.

Vi antaga för enkelhetens skull, att äfven här föreligger en blandning af endast 2 ämnen, t. ex. ytterjord och ytterbinjord med atomvigterna 227 och 394. Obestridligt är, att skilnaden mellan dessa tal är mycket större än mellan dem, som vid de blandade jordarnes bestämning iakttagits. Men äfven om vi hålla oss till gränserna för variationen, såsom de efter ofvan meddelade skulle medgifvas vara, så är väl äfven denna skilnad ej så obetydlig, att den kan räknas som betydelselös.

Vi jemföra t. ex. de båda förut nämnda medeltalen och de senast medgifna gränstalen, 271, 265.5, 261.9 och 258, alltså med inskränkning till de såsom riktiga erkända bestämningarne.

Det skulle af dessa tal följa, att ytterjorden (förutsatt som den enda jemte ytterbinjorden) skulle ingå i blandningen i de olika fallen med 61.73, 65.87, 68.36 och 71.71 procent eller, om vi föredraga det vid våra kemiska formler vanliga uttryckssättet, på 10 mol. ytterbinjord

med 28, 33 $^1/_2$, 37 $^1/_2$ och 44 molekuler,

således t. ex. för gränsvärdena efter formlerna $Yb^{10}Y^{28}$ och $Yb^{10}Y^{44}$, oberäknadt syret, der, såsom här, närmast är fråga om oxiderna.

Det vore onekligen i vanliga fall en mycket dålig analys, om man vid undersökning af ett ämne med konstant sammansättning vid ett försök får 10 procent mera af en beståndsdel än vid ett annat, ehuru utfördt på samma sätt och dertill efter en ingalunda i och för sig dålig arbetsmetod, eller om man t. ex. vid analys af jernoxiden ena gången får en syrehalt, som fullt passar på oxiden, en annan gång en så betydligt mindre, att den till och med understiger den för jernoxidulen erforderliga.

Hvad skulle då fallet blifva, om sådana bestämningar medtagas som t. ex. Rammelsbergs med särskild anledning af den föreliggande frågan nyligen ut-

förda af ytterjordarne i gadoliniten från Ytterby (l. c. s. 555) eller Cleves vida äldre af jordarne i yttrotantaliten från Kårarfvet (Sv. Wet. Ak:s Handl. 1873, Bihang n:o 8 s. 18, "Om Yttrium och Erbiumföreningar")?

Med molekulvigterna 248 och 240.3, sammanställda för bättre jemförelse med det högsta medgifna gränstalet 271, utan afseende på ännu högre från andra håll, skulle vid samma förutsättning som den förut gjorda ytterjorden ingå med: 61.73, 80.13 och 86.89 procent eller på 10 molekuler ytterbinjord med

28, 70 och 115 molekuler,

visserligen en skilnad alltför stor, att tal kan blifva om alltid lika sammansättning.

Men bestämningar som dessa äro ju redan erkända som icke passande på theorien och på grund deraf antagna som oriktiga.

Det torde väl knappt behöfva anmärkas, att jag med det ofvan meddelade såväl som med det tänkta liknande fall från annat håll, som jag i det föregående tog mig friheten att anföra, från början ej afsett något annat än att, med frågan fattad i sin största möjliga allmänhet, endast i någon mån bestämdare framhålla hvad i den gemensamma atomvigten för blandade ämnen egentligen innebäres och att framför allt just dervid äfven jemförelsevis små skiljaktigheter kunna vara af genomgripande vigtig betydelse, på samma gång jag dermed ock velat inlägga ett varnande ord mot den så nära liggande benägenheten att generalisera och under ett sammanslå äfven det, som i följd af sakens egen natur ej kan under ett sammanslås.

Hvad är väl å andra sidan meningen med denna theori om gadolinitjordens konstanta atomvigt till trots för alla svårigheter, som det af erfarenheten gifna lägger för densamma i vägen? Och hvad är det väl egentligen, som genom densamma skall vara för vetenskapen vunnet?

Närmast vore väl härpå att svara, att den ifrågavarande jordblandningens konstanta atomvigt skulle vara något i yttersta grad märkvärdigt, inom hela kemien utan verkligt motstycke och på intet sätt möjligt att förklara. Vinsten för vetenskapen skulle vara en ny olöslig gåta, naturligtvis alltid oberäknadt den, som här som i andra liknande fall kan vara att vänta på grund deraf, att en hvar theori, af hvad art den vara må, sann eller osann, i alla händelser

derutinnan gör nytta, att den särskildt riktar uppmärksamheten åt det håll, hvarom frågan är, således här naturligen måste föranleda till en större aktsamhet än måhända förut användts vid atomvigtens bestämmande i gadolinitjordsblandningen.

Emellertid inser jag mer än väl, att det särskildt intressanta i sjelfva saken såsom sådan skulle vara den föreliggande frågans mycket nära sammanhang med den nyare tidens lära, att *grundämnena med deras konstanta atomvigter äfven i vanlig kemisk mening äro på olika sätt sammansatta ämnen.* Efter ännu gällande uttryckssätt blefve *gadolinium* ett grundämne, men derutinnan märkvärdigare än alla andra hittills säkert bekanta, att det bevisligen icke endast är sammansatt utan ock mycket invecklad sammansatt. Det vore ett synnerligen talande exempel på de konstanta atomvigternas endast helt och hållet skenbara värde, ett i den sällsyntaste grad påtagligt fall af sammansatt element, såsom med full visshet utgörande en kombination af en hel mängd, så att säga, småämnen, i allo erinrande om, såvidt jag annars rätt fattat denna näraliggande jemförelse, om den talrika skara af småplaneter, som gemensamt göra tjenst för den felande stora planeten mellan Mars och Jupiter, med den enda skilnaden, att i förra fallet det hela varit för oss prius och delarne posterius, i senare deremot delarne prius och det hela ett om också endast tänkt posterius.

Såvidt annars någon verklig praktisk betydelse skulle kunna tillerkännas den konstanta atomvigten hos det sålunda förutsatta gadolinium, så skulle den väl vara att söka deri, att sammansättningen på grund deraf skulle vara alltid densamma. (En så underlig naturens lek som konstans i atomvigt utan något som helst beroende af sammansättningen är påtagligen icke med åsigten afsedd). Tydligen skulle vid dylik konstans ovilkorligen så ock vara, om, såsom jag här förut för enkelhetens skull antagit och såsom man ock länge nog förmenade fallet vara, blandningsdelarne endast vore två. Vi veta emellertid nu — med den grad af visshet, som åt spectrumreaktionerna kan tillerkännas — att Berzelii ytterjord är en blandning af ett större antal enkla jordar, låt vara 5—6 eller efter senaste uppgifter minst dubbla detta antal. Vid sådant förhållande skulle till och med fullkomlig likhet i atomvigt litet bevisa rörande likhet i sammansättning och å andra sidan och ännu mer måste en vexling i atomvigt äfven inom mycket trånga gränser kunna häntyda på ett i hög grad varierande förhållande mellan blandningsdelarne, då två eller flere ämnen med nära lika atomvigt kunna på olika sätt företräda hvarandras plats. Men Rammelsberg har redan framhållit detta och genom bestämda exempel ådagalagt,

huru, såsom naturligt är under sådana förhållanden, väsendtligen olika blandningar kunna ge lika eller nära lika atomvigt.

Jag vill endast i sammanhang härmed erinra om, huru Nilsson och Krüss vid de spectralanalytiska försök med cer- och ytterjordar, som förde till antagandet af en hel mängd nya representanter för båda grupperna, ingalunda funnit det i sådant hänseende likgiltigt, om det ena eller andra mineralet eller samma mineral från olika fyndorter vid försöken användts. Tvärtom har visat sig af försöken framgå som regel, att vissa mineral eller mineral från vissa fyndorter innehålla den ena eller andra af de nya blandningsdelarne i öfvervägande mängd. T. ex. didym, som väl om något af de bättre bekanta skulle kunna betecknas som ett gadoliniumartadt element, har i omkring ett 10-tal olika material (olika mineral eller delvis samma mineral från olika lokaler) befunnits vara olika sammansatt, d. v. s. de 9 enkla ämnen, hvaraf det hela skall utgöras, ingå i olika relativa mängder. Vi förstå nu, i förbigående sagdt, hvarför didymens atomvigt funnits så vexlande, om också alltjemnt inom temligen trånga gränser (141.9 till 149), under det nu såsom lantanens atomvigt antages ungefär jemnt samma tal som det från början af Mosander funna (138—139).

Tyvärr sakna vi en bestämningsmetod till ytterjordarnes fördelning i sina närmare komponenter, i enkelhet och lätttillgänglighet i någon mån motsvarande den, hvarigenom Berzelius från början lärde oss att skilja ytter- och cerjordarne från hvarandra eller Mosander att skilja cerjorden från lantan- och didymjordarne. Då således frågan om cerjordblandningens konstanta atomvigt (N—d, Geol. För:s Förh. l. c. s. 445) redan på rent analytiska grunder kan med ett afgjordt nej besvaras, så felas oss ännu möjligheten att på denna väg komma till enahanda visshet, då samma fråga göres rörande den i mineralierna förekommande blandningen af ytterjordar, i det man, som bekant, här tvärtom i fastställandet af atomvigten ända till sista tiden funnit den enda till buds stående utvägen att i någon mån göra sig en föreställning om sammansättningen. Vid vanliga mineralanalyser har något annat aldrig ifrågakommit och de få inom detta område i stort arbetande kemisterna ha i allmänhet haft annat och vigtigare att skaffa med än att anställa jemförande undersökningar rörande den olika halten af blandningsdelarne i ytterjord af olika mineralförekomster. Emellertid framgår dock omisskännligt af dessa undersökningar, att blandningsförhållandet ingalunda alltid är detsamma, att så t. ex. ytterjordarne i den Nordamerikanska samarskiten äro annorlunda blandade än de i den Svenska gadoliniten o. s. v. Med de nyss nämnda arbetena af Nilsson och Krüss har frå-

gan i denna del inträdt i ett nytt studium. Materialets olika beskaffenhet har fått en särskild rent praktisk betydelse.

Den föreliggande frågan i sin största möjliga allmänhet eller påvisandet af det i och för sig osannolika i den s. k. gadolinitjordens konstanta atomvigt med hänvisning endast till ett eller annat från andra håll redan på förhand väl bekant sakförhållande har visserligen för mig varit och måst vara hufvudsak. Några ord med hänsyn till frågans rent experimentela del, så vidt den faller inom området för af mig sjelf gjorda iakttagelser, må dock äfven vara mig medgifna, utan att jag å ena sidan må kunna anses derigenom göra mig saker till förebråelsen att otillbörligen hafva gått Prof. Rammelsberg i förväg, och å andra sidan utan afseende derpå, att jag i denna del endast har att bygga på min egen erfarenhet, åt hvilken tydligen å Prof. Nordenskiölds sida med den ståndpunkt, han i denna särskilda fråga intagit, ingen domsrätt kan tillerkännas. Det lilla jag kan hafva att meddela må emellertid för andra gälla hvad det kan.

De atomvigtsbestämningar af gadolinitjord, som tid efter annan blifvit af mig utförda, hafva, såsom väl i allmänhet varit fallet, ej afsett något annat än vanliga mineralanalytiska ändamål. Af den särskilda vigt, som frågan nu erhållit, har jag funnit mig föranlåten att i åtskilliga fall genom förnyade försök kontrollera äldre af mig gjorda bestämningar och sålunda ock varit i tillfälle att närmare pröfva de af mig använda arbetsmetoderna.

Att vid variering af dessa och der ej arbetet utföres med behörig omsorg mer eller mindre afvikande resultat kunna erhållas, ligger i sakens egen natur och kan jag dervidlag i hufvudsak endast instämma i hvad Prof. Nordenskiöld i sådant hänseende anfört.

Såsom särskildt vigtiga omständigheter kunde med afseende derå anmärkas:

a) Det behörigen alkalifria oxalatets upphettning till fullt konstant vigt vid tillräckligt stark glödhetta. Äfven vid upprepad fällning med ammoniak, bör den brända oxidens tvättning ej uraktlåtas;

b) Sättet för oxidens öfverförande till sulfat, vare sig direkt med svafvelsyra eller först till full lösning med saltsyra och derpå öfver vattenbad med utspädd svafvelsyra. Det sista är det säkraste, då i förra fallet, oafsedt faran för stänkning vid för stark svafvelsyra, möjligen partiklar af jorden kunna hindras från inverkan genom omslutande sulfat;

c) Sättet för fällningen med kaliumsulfat, med eller utan värme, längre eller kortare tid för inverkan o. s. v. Förfar man t. ex. såsom kunde följa af Fresenii föreskrift i den qvalitativa analysen (13 Aufl. s. 420): "fügt kaliumsulfat zu, kocht und lässt alsdann 12 Stunden stehen", hindrar ingenting, att yttriumsulfat afskiljes. Berzelius anför redan i sin första redogörelse för methoden (Afh. i Fys. och Kemi 4 s. 224): "Använder man värme, så fälles med cersaltet en portion ytterjordssalt och under afsvalning anskjuter en ganska stor del deraf". Öfverhufvudtaget torde den, som följer Berzelii föreskrift utan allt för väsendtliga ändringar, alls icke riskera att begå några nämnvärdare fel i bestämningen utöfver dem, som på grund af reaktionens egen natur icke kunna förebyggas. Fri afdunstning bör tydligen undvikas af samma skäl som värme;

d) Temperaturen vid sulfatets upphettning. Möjligen på grund af surt salts bildning fordras ej obetydligt starkare hetta än den för vanlig fri svafvelsyras afrykning erforderliga. Naturligtvis kan det rätta måttet öfverskridas. Med någon vana är dock äfven vid öppen eld (vid mina försök med liten ringbrännare) den lämpliga hettan lätt funnen. Det gäller här sulfater af starka baser.

e) Sulfatets vägning. Då vatten begärligt upptages, så att vigten inom kort ganska betydligt ökas, måste efter full afsvalning öfver stark svafvelsyra vägningen utföras med nödig skyndsamhet, så vidt ej sådana åtgärder vidtagas till förekommande af denna felkälla, som väl vid verklig atomvigtsbestämning äro oundgängliga, men för endast mineralanalytiska ändamål åtminstone å min sida uraktlåtits. En olägenhet, som tydligen härmed nära sammanhänger, är de i allmänhet små mängder substans, som vid analyserna kunna för atomvigtsbestämningen användas, då äfven ganska ringa vägningsfel kunna vara af rätt märkbart inflytande på atomtalets storlek.

Med afseende å de resultat, hvartill jag för min del kommit, har min erfarenhet i fråga om atomvigtens vexling också i hufvudsak varit densamma som den, för hvilken Prof. Nordenskiöld redogör, om jag också deraf ej tillåtit mig att draga annan slutsats än att regelbundet den s. k. ytterjorden med den relativt låga atomvigten 89 ingår i rådande mängd, och detta, så vidt hittills vill synas, utan undantag, under det den motsvarande regeln, enligt hvilken cerium skulle vara rådande i ceritjordsblandningen, ej så sällan i ganska väsendtlig mån är sådana underkastad.

Att af olikheterna, derför att de gerna kunde varit mycket större än de af mig befunnits, sluta till fullkomlig likhet har emellertid så mycket mindre kunnat falla mig in, som, att döma af mina bestämningar, gränsvärdena ännu

något mera aflägsna sig från hvarandra än fallet varit vid de af Prof. Nordenskiöld äfven i den senare uppsatsen citerade försöken.

Då således de först antagna 259.2 och 264 (105.6 och 108) med en åtskilnad af endast 4.8 enheter senare öfvergingo till 259.2 och 271 (105.6 och 111.5), der alltså skilnaden vuxit till 11.8 enheter, så har vid mina försök det lägsta och högsta talet varit (i jemna tal) 250 och 275 (101 och 113.5), således med en skilnad af 25 enheter.

Med antagande, såsom för bättre åskådliggörande af den gemensamma atomvigtens betydelse förut gjorts, att endast yttrium och ytterbium ingå som blandningsdelar jemte syre, skulle detta motsvara en variation ifrån 58.8 till 78.8 procent eller, räknadt på 10 molekuler ytterbinjord, ifrån 24½ till 62 molekuler ytterjord.

Då härvid endast sådana bestämningar tagits med i räkningen, som på senaste tiden med särskildt afseende på atomvigtsfrågan ånyo pröfvats, så måste jag så mycket snarare anse skiljaktigheterna i de erhållna resultaten såsom alltför stora för att ej ovilkorligen tvinga till antagandet, att de undersökta jordprofven varit väsendtligen olika sammansatta.

Man synes svårligen kunna undgå att medge möjligheten af en dylik vexling i sammansättning äfven under förhållanden, hvarvid ingen bestämd anledning finnes att på förhand antaga en sådan, således ej endast, såsom fallet varit vid ofvan afsedda bestämningar (två artförändringar af yttrotantalit, fergusonit, euxenit, aeschynit från omgifningarne af Moss, Arendal, Alve, Hitterö), i olika mineral från olika fyndorter, utan ock i olika prof af *samma mineral från samma fyndort*.

Så inser jag t. ex. ej, huru förhållandet med ytterjordsblandningen i *gadoliniten från Ytterby*, således den som framför andra vore att nämna gadolinitjord, på något annars tänkbart sätt skall förklaras.

Visserligen är detta ett spörsmål, som strängt taget ej kommit mig vid, då gadoliniten ej hör till de mineral, som förut å min sida varit föremål för analytisk pröfning. Emellertid har intet annat mineral kommit att erhålla en så alldeles särskild betydelse med hänsyn till tvistefrågan om ytterjordarnes konstanta eller icke konstanta atomvigt som just Ytterby-gadoliniten, i det, såsom redan förut nämnts, Rammelsberg efter på sista tiden anställda försök erhållit den låga atomvigten 100 (248), Nordenkiöld deremot detta oaktadt med sådan bestämdhet vidhåller talet 106 (260), såsom ett af dem, som alldeles särskildt

gifvit stöd åt hans uppfattning, att han utan betänkande hänförer RAMMELSBERGS tal till de "fullkomligt oriktiga".

Då afgörandet af denna särskilda tvistepunkt skulle vara af alldeles särskild vigt för afgörandet af spörsmålet i sin helhet, (talet 100 är alldeles för lågt för att på något sätt kunna förlikas med theorien om absolut likhet) har jag sålunda låtit mig föranledas såväl att sjelf analysera gadoliniten från Ytterby som att låta en analys deraf under min ledning å laboratorium utföras af Fil. Kand. GOTTHARD WALLIN, med särskildt afseende fästadt på fastställandet af den i mineralet ingående ytterjordblandningens atomvigt.

Det behöfver knappt nämnas, att jag dervid för egen del helst skulle önskat att i dessa försök finna en bekräftelse på det ofvan anförda resultatet af RAMMELSBERGS analys, såsom på samma gång en afgörande bekräftelse på den uppfattnings riktighet, hvilken jag i likhet med honom från början omfattat.

Jag fann emellertid atomtalet 260 (106), således detsamma som det af NORDENSKIÖLD funna och med 12 (6) enheter öfverskjutande det af RAMMELSBERG erhållna 248 (100).

Jag antog möjligheten, att cermetallerna ej voro fullständigt utfällda, löste sulfatet och behandlade ånyo med svafvelsyradt kali. Jag kunde ej komma längre ned än till 259.8 (105.9).

Är således härigenom bevisadt, att RAMMELSBERGS atomtal verkligen är fullkomligt oriktigt och NORDENSKIÖLDS det enda riktiga?

Svaret på denna fråga kan från min ståndpunkt ej blifva mer än ett. Påtagligen äro båda riktiga.

Att en mineralkemiker som RAMMELSBERG med en erfarenhet, och ej minst inom det nu ifrågavarande området, som svårligen någon annan nu lefvande, icke skulle behörigen förstått att utföra de enkla kemiska operationer, som här komma till användning, är i hvarje fall ett antagande, hvilket så mycket snarare måste förbjuda sig sjelf, då, såsom här atomvigtsbestämningen var hufvudsak och sjelfva analysen af mineralet bisak. Det tal, som erhölls, var ju, för öfrigt, såsom särskildt uppgifves, medium af 4 väl stämmande försök, och detta på samma gång en annan gadolinit (från Hitterö) gaf det höga talet 266 (109).

Det är dock ej endast detta, som på en gång berättigar och tvingar till förutsättningen, att det icke så mycket varit undersökningens brister på ena eller andra hållet, utan, såsom dock först efter analysens afslutande kunde blifva mig fullständigt klart, det undersökta materialets olikhet, hvari orsaken är att söka till de hvarandra motsägande och skenbart med hvarandra så oförenliga

resultaten af försöken, eller, med hänsyn tagen äfven till min bestämning, att den artförändring af Ytterby-gadolinit, som tillfälligheten fört mig i händerna, kommit att vara af i hufvudsak samma slag som den, med hvilken Prof. Nordenskiöld arbetat, under det den af Prof. Rammelsberg bestämda varit i väsendtliga delar olika sammansatt.

Rörande Nordenskiölds gadolinit finnes, så vidt för mig är bekant, endast uppgiften om ytterjordarnes atomvigt. Mellan de af mig och af Rammelsberg undersökta är en närmare jemförelse möjlig äfven i andra hänseenden, då å ömse sidor utförts fullständiga analyser.

Jag anför här mina 2 analyser och medium af dem vid sidan af dels Rammelsbergs å anförda ställe (s. 553) meddelade, dels den af Wallin utförda (å annat prof, om ock ur samma större förråd af lösa bitar, hvarur mitt prof tagits).

Den undersökta gadolinitens utseende var det annars vanliga. Glänsande svart. Glasigt brott. Eg. vigt 4.096 (min analys), 4.05 (Wallins).

	An. 1	An. 2		R—g	W—n
SiO^2	— 23.48	— 23.84	— 23.84	25.35	23.70
ThO^2	— 0.32	— 0.30	— 0.31		0.25
Ce^2O^3	— 0.91	— 4.28	0.92	13 55	7.21
$(La, Di)^2O^3$	— 3.31		3.33		
$(Y, E)^2O^3$	— 47.05	— 47.06	— 47.06	38.13	44.39
Al^2O^3	0.12	—	0.12	—	—
Fe^2O^3	14.58	14.65	0.21	4.07	—
FeO	—	—	12.97	7.47	13.00
MnO	—	0.12	0.12	—	—
BeO	10.97	10.55	10.55	10.03	10.16
MgO	—	0.07	0.07	—	spår
CaO	—	0.35	0.35	0.57	0.53
PbO	—	0.05	0.05	—	—
Na^2O	—	0.18	0.18	—	0.22
Glödförlust				1.34	
			100.08	100.51	99.46

Då analysen, en gång utförd, om också ej närmast dertill afsedd, på samma gång kan tjena som ett bidrag till frågan om *gadolinitens sammansättning*, vill jag som en anmärkning i förbigående med några ord redogöra för det resultat med afseende derå, som vid räkning på af gammalt vanligt sätt framgår ur de erhållna procenttalen.

Yttriums atomvigt fanns i 3 försök 106.06, 105.95 och 105.90, medium 105.97 eller 106, $R^2O^3 = 260$.

Syrehalten i syra och baser (tagna alla som RO) förhåller sig = 12.713 : 19.242 = 2 : 3.03 eller påtagligen = 2 : 3.

Den allmänna formeln är således: $3RO, SiO^2$ eller R^3SiO^5, såsom ock tidigare, särskildt efter Thomsons analys, antagits.

Närmare bestämdt är syrehalten i RO, R^2O^3, $SiO^2 = 9.81 : 9.46 : 12.71 = 1.54 : 1.49 : 2$, som utan vidare kan jemnas till 1.5 : 1.5 : 2 eller 3 : 3 : 4.

Mineralet motsvarar således ganska väl den enklast möjliga formeln:

$$3RO,R^2O^3,2SiO^2,$$

eller ett $^2/_3$- (efter Rammelsberg $^1/_3$-)silikat af å ena sidan beryllium, å den andra yttrium, hvari dock det förra till $^1/_3$ ersättes af jern och andra 2-atomiga metaller, det senare till omkring $^1/_{10}$ af ceritmetaller o. s. v.

Det är samma formel, som Rammelsberg (l. c. s. 556) anför som den sannolikt riktiga gadolinitformeln, om också en annan vida mera complicerad (efter syreförhållandet 2.5 : 3 : 4 $R^5R^4Si^4O^{19}$ eller $5RO, 2R^2O^3, 4SiO^2$) omedelbart af de vid tillfället erhållna analystalen föranledes. Så vidt ej möjligen kiselsyrehalten funnits något för hög och jernoxidulhalten i förhållande till oxiden något för låg, (jfr nedan), kunde mineralets vattenhalt anses tyda på en delvis redan försiggången sönderdelning (jfr för öfrigt längre fram).

Ville man äfven här söka ett fullt rationelt uttryck så väl i benämning som kemisk formel, så kunde föreningen betecknas som *berylliumyttrium-oxiorthosilicat* (basiskt orthosilicat) efter formeln:

$$\left.\begin{matrix} O \\ \end{matrix}\right\} \begin{matrix} Be.O \\ Be.O \\ Fe.O^2 \\ Y\ .O^2 \\ Y\ .O^2 \end{matrix} \left.\begin{matrix} \\ \\ \\ \\ \end{matrix}\right\} Si^2$$

$$Be^2Fe(YO)^2(O^4Si)^2$$

eller, ehuru mindre sannolikt, såsom vidstående:

Alla skäl synas tala för att det prof af gadolinit, jag kommit att undersöka, varit ganska rent. Hvad angår bestämningsmetoderna, är ej här platsen att derpå ingå. Det må endast nämnas, att jernoxiden fällts såsom FeS och således säkert varit berylliumfri. Såsom möjligen mindre tillförlitliga hafva talen för beryll och kisel i An. 1 ej i slutresultatet medräknats.

Hvad särskildt beträffar den ringa thoriumhalten, finnes en sådan ej anmärkt i de vanligen i handböckerna upptagna gadolinitanalyserna. Endast i en analys af Wimmerstedt 1861 fanns något thorjord. Då Nordenskiöld (Geol. För:s Förh. III s. 226) ibland andra fall af thoriums påvisande också omnämner denna analys, anför han den, med all sannolikhet på goda grunder, såsom utförd på "orthitblandad gadolinit från Ytterby". I hvad fall som helst torde den af mig undersökta icke kunna som en sådan betecknas, liksom jag öfverhufvudtaget har svårt att inse, hvarför ej thorium lika väl kan finnas i gadoliniter som i orthiter. Antagligen har det i vanliga fall inträffat här som så ofta annars, att i ringa mängd förekommande thorjord icke blifvit funnen af det enkla skäl, att den icke blifvit sökt, och detta aldra mest på en tid, då bestämningsmetoderna i denna del voro vida sämre än de nu så lätt tillgängliga.

Med afseende å cerjordarne må särskildt anmärkas, att i båda analyserna behandlingen med kaliumsulfat utförts två särskilda gånger.

Jernoxidulhalten fanns i två försök vid dekomposition med saltsyra 13.00 och 12.93, medium 12.97 %. Antagligen var mineralet fullt oxidfritt. Det må anmärkas, att vid dekomposition med svafvelsyra, om hon ej är starkt utspädd, lätt kan försiggå en så godt som fullständig oxidation till oxid, hvilket möjligen kan hafva varit en af orsakerna till den förut iakttagna högre oxidhalten (t. ex. König 4.73, liksom nu R—g 4.07).

Kand. Wallins analys är likaledes medium af 2 ganska väl stämmande försök, t. ex. SiO^2 23.91 och 23.49, cer- och ytterjordar 51.61 och 51.58, berylljord 10.23 och 10.09, Fe^2O^3 14.59 och 14.32, FeO efter förnyad bestämning med saltsyra 13 %, sedan förut med svafvelsyra funnits 9.56 % på 3.50 % Fe^2O^3, liksom af mig sjelf vid ett tidigare försök ej fullt 1 % jernoxidul) o. s. v. Att den med all omsorg utförts, är mig ett nöje att vitsorda. Den leder till alldeles samma resultat och passar väl till samma formel, som förut anförts:

Syre i syra och baser = 18.89 : 12.64 = 1 : 1.49 = 2 : 3, likaså i $RO : R^2O^3 : SiO^2$ = 9.57 : 9.32 : 12.64 = 1.48 : 1.51 : 2 = 3 : 3 : 4. Formel:

$$3RO,\ R^2O^3,2SiO^2.$$

Frågan om gadolinitens kemiska byggnad synes ej lemna rum för tvifvel. Den är utan all fråga ett väl markeradt mineral och formeln ej tveksam.

Jemföra vi nu särskildt min och RAMMELSBERGS analys är en skilnad, som genast faller i ögonen, den väsentligen olika halten af cerjordar eller å ena sidan endast $4^1/_2$, å den andra $13^1/_2$ %. Men, kunde möjligen liksom vid frågan om yttrium-atomvigten invändas, dessa tal äro ej jemförliga med hvarandra, då olikheten kan hafva berott på endast det olika bestämningssättet. Emellertid inträffar, att RAMMELSBERG, för att göra sig viss om cermetallernas renhet från yttermetaller, löser ånyo det med kaliumsulfat fällda, öfverför till sulfat och fäller på ny räkning (l. c. s. 554), jag deremot, såsom redan förut omnämnts, utan att förut ha lagt märke härtill, för att säkert få cermetallerna fullständigt utfällda, löser det i första hånd erhållna yttriumsulfatet och behandlar lösningen ännu en gång med kaliumsulfat. Efter arbetssättet att döma skulle jag snarast ha fått för mycket, RAMMELSBERG snarare för litet cermetaller. Ett oafvisligt factum är således, att en högre cerhalt i RAMMELSBERGS analys (13.5 %) motsvarats af en lägre atomvigt vid ytterjordarne (100) och, i allo motsatt, i min analys en lägre cerhalt (4.5 %) af en högre yttriumatomvigt (106).

I hufvudsak detsamma, om också ej i samma grad påtagligt, bevisas äfven af kand. WALLINS med min jemförda analys. Med all likhet i öfrigt är cerhalten närmare 3 % högre än i det af mig undersökta profvet. Atomvigten fanns i 2 försök 104.9 och 104.2 eller medium 104.5 ($R^2O^3 = 257$). Således äfven här en minskning ungefär motsvarande ceritjordhaltens stegring, eller, vid sammanställning af alla 3 bestämningarne (af mig, W—n, R—g), mot en ceritjordhalt af 4.5, 7.4 och 13.5 % svara ytterjordatomvigterna 260, 257 och 248 (R = 106, 104.5 och 100).

De relativt tunga cermetallerna (omkring 140) skulle således på ena hållet delvis ersättas af yttermetaller af ungefär motsvarande atomtyngd, eller, som är detsamma, med förmåga att binda ungefär motsvarande syremängd, om vi, såsom här skett, räkna efter denna som ett mått på basernas förmåga att mätta syran.

Och hvad är väl naturligare än att så kan inträffa? Ty med hvad rätt är det väl egentligen som vi sätta en så skarp gräns mellan ytter- och cermetaller, då vi dermed ej vilja ge tillkänna något annat än att de förras i öfrigt till alla delar lika beskaffade och lika lätt bildade kaliumdubbelsalter äro relativt lättare lösliga i vatten och särskildt i vissa vid vanlig temperatur mättade saltlösningar. Hvad annat än bristen på skarpt åtskiljande reaktioner på andra håll har låtit oss fästa så särskildt stor vigt vid denna åtskilnad, som för öfrigt, såsom väl är bekant, ingalunda till alla delar är skarpt markerad.

I alla de kemiska och fysiska egenskaper, som vid inträdet som beståndsdelar i en mineralkomplex eller i ett salt hvilket som helst tagas i anspråk, är väl för visso ingen större skilnad mellan t. ex. yttrium och lantan än mellan yttrium och erbium eller ytterbium. Sjelfva ceren är ju på sitt lägre mättningsstadium icke annat än en variation af samma thema, ett led i sin ordning i denna märkvärdiga serie af hvarandra i så ovanlig grad närstående och regelbundet med hvarandra sällskapande metaller.

Är det sålunda den naturligaste sak i verlden, att de s. k. cerit- och yttermetallerna i vexlande mängd företräda hvarandra, så är det väl också för ingen del mindre naturligt, att de olika yttermetallerna inbördes i vexlande mängd företräda hvarandras plats, om också af skäl, som aldrig kunna af oss utrönas, en eller några af dem alltid uppträda i rådande mängd, liksom t. ex. i platinametallernas ej mindre naturliga grupp platina och iridium, i jerngruppen jern, i svafvelgruppen svafvel o. s. v.

Att å andra sidan, såsom af det anförda skulle bevisas, en sådan vexling kan förekomma äfven vid olika mineralprof från samma fyndort, är väl också i sin ordning åtminstone ingenting att undra öfver. Är den mineralförande gången, eller huru det annars geologiskt taget bäst må heta, såsom t. ex. vid Ytterby är fallet, af stor utsträckning och betydande dimensioner, vore till och med snarare underligt, om så ej skulle inträffa. Ty icke får man väl tänka sig, att vid det helas bildning de främmande mineralsubstanserna varit färdigberedda någonstädes på förhand och såsom sådana bit för bit instoppats i granitmassans olika delar. Hvarför skulle ej ytterjordarne kunnat från början förefinnas på olika sätt blandade, lika väl som t. ex. Långbanshyttans granater i olika delar af det gemensamma gruffältet förefinnas af mångahanda slag med de vanliga baserna, MgO, FeO o. s. v., på olika sätt isomorft företrädande hvarandra.

Till hvilken grad för öfrigt särskildt Ytterby-gadoliniten, om hvilken här närmast är fråga, till sammansättningen kan variera, bevisas tillräckligt af de talrika äldre analyserna, om också tydligen, hvad de tidigare af dem beträffar, olikheterna alltid i viss mån kunna vara att hänföra till de ännu för sin tid mer än lätt förklarliga bristfälligheterna i de qvantitativa såväl som qvalitativa bestämningsmetoderna. Endast de sist utförda, af König och Humpidge, innehålla tillika bestämningar af ytterjordarnes atomvigt. Talen, till hvilka de kommit, äro mycket låga (93.9 eller 235.8 König och 95.37 eller 238.7 Humpidge, att döma af den uppgifna erbiumhalten). Men icke finnes väl derför till-

räcklig anledning att räkna dem som i väsendtligare mån felaktiga. Särskildt synes Königs analys visa alla yttre kriterier på att vara med omsorg utförd och sammansättningen i öfrigt, t. ex. 14.45 % ceroxider, gör en låg atomvigt ej osannolik. Men derutöfver och af mycket äldre datum ega vi Berzelii bestämning af ytterjordens atomvigt eller i 2 försök 240 och 241.2, R = 96 och 96.6. (Afh. i Fysik och Kemi IV s. 236. Att det var Ytterby-gadolinitjord, som dervid användes, är ej bestämdt uttaladt, men synes omisskännligt framgå af hvad å s. 231 anföres). Väl kunde en möjlig felkälla sökas deri, att sulfatet till sin sammansättning bestämdes genom fällning med klorbarium. Men att på grund deraf eller i följd af ofullständig rening från främmande jordarter ett fel skulle kunnat insmyga sig på ända till 20 enheter (efter oxiden räknadt), kan väl svårligen förutsättas, der en kemiker och analytiker som Berzelius utförde försöket och detta för ett så vigtigt ändamål som fastställandet af ett nytt grundämnes atomvigt och icke endast, såsom senare vid mineralanalyserna, för det ungefärliga afgörandet af delarnes förhållande i en tillfällig blandning. Äfven å Berzelii sida har således vid sammanställning med Nordenskiölds bestämning ett bevis lemnats för möjligheten af gadolinitjordens vexlande sammansättning och detta med all sannolikhet (vid antagandet förutsatt som riktigt, att verkligen Ytterby-gadolinitjord vid försöket användts) äfven i mineral af samma slag från samma fyndort.

Möjligen kan det vara en dylik vexling, som föranledt, att jag vid förnyadt försök med ytterjordarne i xenotimen från Narestö, ett äfvenledes särdeles betydande fältspatsbrott, vid användande af prof taget från annan stuff än den förut använda erhållit lägre atomvigt (109.3) än förut (omkring 114), under det jag i andra fall, der med full säkerhet samma prof kunnat användas, kommit till i det allra närmaste samma tal som förut. Det må dock gerna vara, att just i detta fall något fel i bestämningen kunnat insmyga sig, då xenotimerna öfverhufvud och särskildt denna för dess stora orenhet voro så godt som utan all betydelse för den särskilda uppgift, som för tillfället förelåg, och således bestämningen i fråga ej kontrollerades genom ett nytt försök. Må det emellertid härmed vara huru som helst (ett fullt definitivt afgörande är numera omöjligt), så är det med hänsyn till den här föreliggande frågan om atomvigtens konstans utan allt inflytande, då det tal, jag till en början fann, knappast nämnvärdt öfverstiger i andra fall af mig funna.

Att här närmare än redan skett redogöra för de olika atomvigtsbestämningar, som af mig blifvit utförda, måste jag anse som fullkomligt öfverflödigt, då

de, om också ej så få, dock långt ifrån äro eller kunna vara uttömmande och således ej heller kunna i någon mån afgöra, hvar yttersta gränsen för atomvigtens variationer uppåt såväl som nedåt är att söka *). Jag vill endast anmärka, hurusom det, egendomligt nog, kunde anses af dem framgå som regel,

*) Exempelvis må dock ett fall anföras.

Af de här närmast ifrågavarande atomvigtsbestämningarne, som samtliga tillhöra ännu ej publicerade, om också till större delen redan för längre tid sedan utförda mineralanalyser, väljer jag framför andra den, som afser ytterjorden i en art yttrotantalit från Moss, enär det dervid erhållna atomtalet dels erbjuder ett särskildt intresse såsom det lägsta bland alla af mig funna, dels, och i nära sammanhang dermed, blifvit fullständigare pröfvadt till sin riktighet än i andra fall så väl tid och lust som tillgång på material medgifvit.

1) Vid en äldre analys erhölls af 0.633 g. oxid 1.238 g. sulfat eller beräknadt på 100 d. oxid 195.57 sulfat, således $R^2O^3 = 251.13$, $R = 101.5$.

2) Vid en mot förra årets slut med särskildt afseende på atomvigtsfrågan förnyad analys erhölls på 0.509 g. oxid 0.998 g. sulfat eller på 100 d. 196.07. Deraf $R^2O^3 = 249.81$, $R = 100.905$. — Jag ansåg mig således utan tvekan kunna för beräkningarne af analysen antaga det jemna talet 101, aldra mest som den senare bestämningen måste varit med mera omsorg utförd.

3) De till dessa försök använda jordmängder voro nog små och å andra sidan var ett i någon mån säkert fastställande af atomvigten här särskildt vigtigt. Efter redan påbörjad tryckning föll det mig derför in att med begagnande af det tillfälle, som dertill fanns, ytterligare förnya försöket med en någorlunda stor qvantitet. Af omkring 20 g. mineral erhållna 2.115 g. ytterjordar lemnade 4.140 g. sulfat eller på 100 d. 195.75, hvaraf $R^2O^3 = 250.6$, $R = 101.3$, således ungefär midt emellan det vid analyserna erhållna. (Med förutsättning af ett fel på 1 milligr. vid sulfatets vägning, vid förra analysen på minus-, vid den senare på plus-sidan, skulle talen blifvit temligen nära desamma eller 195.735 och 195.87, 250.69 och 250.34, 101.34 och 101.17, tydligen anmärkt endast som exempel på inflytandet af små mängder).

3 b) Till yttermera säkerhet genomdränktes sulfatet i digeln med konc. svafvelsyra och afröks ånyo till konstant vigt. De tal, som dervid erhöllos, voro 4.142 eller 195.84, 250.41 och 101.2.

4) Sulfatet från föregående bestämning löstes i kallt vatten till en som vanligt något opaliserande lösning och behandlades ånyo med kaliumsulfat, ammoniak (2 gånger), oxalsyra, glödhetta, vatten (utan all alkalisk reaktion) o. s. v. På 2.078 g. oxid erhölls 4.074 g. sulfat eller på 100 d. 196.054, motsvarande $R^2O^3 = 249.86$, $R = 100.93$.

4 b) Vid tillsats af konc. svafvelsyra och förnyad afrykning erhölls samma sulfatmängd 4.074 g. eller 196.054.

Det synes häraf sannolikt, att de något högre talen vid n:o 1, liksom fallet bevisligen varit vid n:o 4 i förhållande till n:o 3, berott på mindre fullständig utfällning med svafvelsyradt kali. Det rätta atomtalet skulle väl sålunda snarast vara 100.9 eller något deröfver, men ej gerna öfver 101, liksom förut med anledning af n:o 2 antagits.

att storleken af ytterjordarnes atomvigt står i nära beroende af syran, hvarmed de äro förenade, i det nämligen atomvigten

i tantalo-niobaterna med mer eller mindre bestämdt rådande tantalsyra synes vara afgjordt lägre (R 101—104, R^2O^3 250—256), deremot

i titano-niobaterna med mer eller mindre rådande titansyra afgjordt högre (R 112—113.5, R^2O^3 272—275)

än i de jemförelsevis rena niobaterna, hvilka, liksom väl i allmänhet också silikater och fosfater, kunde sägas bättre passa på de antagna medeltalen (106—109, 260—265.5).

Onekligen skulle en erfarenhetssats som denna erbjuda ej ringa intresse, då äfven här a priori hvarje möjlighet är utesluten till förklaring af dess orsak. Men i hvad fall som helst måste äfven denna regel lida af det betänkliga felet, att den erfarenhet, som dertill föranledt, ej är nog omfattande, de bestämningar, hvarpå den grundar sig, ej många nog. Ingenting hindrar, att med behörig hänsyn tagen till den erfarenhet, som redan föreligger från andra kemisters arbeten och ännu mer till den alltjemnt vidgade, som i framtiden står att vinna, lagbundenheten i fråga endast alltför mycket visar sig vara ett de rena tillfälligheternas verk.

Så föreligger redan nu ett särskildt fall, som svårligen låter förlika sig med regeln i fråga. I den af gammalt så välbekanta och så ofta förarbetade euxeniten från Alve har Nordenskiöld nu (sista uppsatsen) funnit molekulvigten för ytterjordarne 271 (det högsta hittills af honom erkända tal), jag har vid mina försök erhållit 273—274, men enligt en äldre analys af Rammelsberg (Mineralchemie) skulle den ej vara mer än 243, således med en skilnad af ända till 30 enheter. Vore äfven här frågan om en djupgående theoretisk mening och icke endast om en simpel erfarenhetssats, som ej rimligtvis kan göra anspråk på ofelbarhet längre än den erfarenhet räcker, som varit dess orsak, så kunde jag väl snarast vara böjd att misstänka, det ett fel på ett eller annat sätt kunnat insmyga sig vid denna bestämning, möjligen en felräkning eller ett skriffel. Det låg i detta fall åtminstone ingen särskild vigt på atomvigtsbestämningen. Då emedlertid så ej är, är å min sida ingenting i vägen för samma förklaringssätt här som vid gadoliniten från Ytterby, eller att ytterjordsblandningen i mineralet från olika delar af grufvan (också den en sedan länge bruten) kan vara väsentliga variationer underkastad, om också onekligen den låga atomvigten ej på samma sätt här som vid gadoliniten i motsvarande fall kan anses som kemiskt berättigad genom sammansättningen i öfrigt, så vidt ej möj-

ligen den nog höga halten af syror kunde anses i sådant afseende göra den tjenst som vederbör.

Då sålunda Prof. Nordenskiöld till bevis för sin gadoliniumtheori utlofvat en jemförande undersökning af så godt som samtliga hittills bekanta ytterjordförande mineralsubstanser med hänsyn till atomvigten af i dem ingående blandade yttermetaller, så torde för frågans fulla utredande ej böra förbises, att alltid möjligheten föreligger af en vexling äfven på detta sätt. Atomvigtsbestämningarne må för ett visst mineral vara än så noggrannt utförda och än så ofta förnyade, så torde de dock svårligen kunna räknas som fullständigt uttömmande, så vidt de inskränka sig till bestämningen af jorden i ett särskildt mindre prof af mineralet eller i ett på en gång förarbetadt större qvantum af af detsamma. Det låter ju alltid tänka sig, att i olika prof af mineralet, särskildt i prof från olika årgångar af grufvans brytning, resultatet kan blifva ett annat än det i första hand funna.

Jag skulle emellertid ingalunda behöft denna på förhand ej af mig förutsatta och endast ur jemförelsen med andras undersökningar framgående särskilda möjlighet till vexling, för att finna mig föranlåten att för min del anse som af den redan föreliggande erfarenheten tillräckligt bevisadt, att yttermetallerna, liksom alla andra fysikaliskt isomorfa och kemiskt æqvivalenta och lika verkande metaller, i de naturligen förekommande saltartade föreningarne med syror företräda hvarandra i vexlande mängder och således omöjligen kunna förete en i hvarje fall lika atomvigt.

Jag tillåter mig slutligen att ur den engelske chemikern W. Crooke's föredrag "om elementernas genesis", som först efter nedskrifvandet af förestående kommit mig tillhanda, med naturlig föranledning af hvad jag förut (sid. 6) i sådant afseende kommit att anmärka, efter Delisle's tyska öfversättning citera följande:

"Man ist bisher der Ansicht gewesen, dass einem Metall mit Recht ein Platz unter den einfachen oder elementaren Körpern zukommen muss, wenn sein Atomgewicht sich als konstant (natürlich innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler) erwiesen hat. Nordenskiölds Gadolinium lehrt uns, dass diess nicht länger mehr der Fall ist".

Konseqvenserna ligga nära till hands. Liksom gadolinium kan delas i olika ämnen, så måste också t. ex. calcium, guld, koppar o. s. v. vara delbara och, liksom utom allt tvifvel vid gadolinium är fallet, så måste atomvigten vid de s. k. elementerna öfverhufvud ega ett endast relativt värde, vara föränderlig vid lämplig fractionering, med ett ord icke, såsom man hittills föreställt sig, vara ett en gång för alla gifvet.

Mot det theoretiska anspråket på grundämnenas delbarhet kan visserligen litet vara att invända. Analogislut från andra håll tala ju också derför. Med det senare, som skulle innebära anspråkets hittills uteblifna realisering, vore deremot mycket förloradt, då ju tilliten till atomvigterna, t. ex. till det redan så tallösa gånger anlitade 12-talet för kolet, hittills varit det, som framför allt gifvit vetenskapen sin styrka. Faran torde dock ej vara synnerligen stor.

Men, huru kort jag än sökt att fatta mig, har jag redan öfverskridit gränserna, inom hvilka jag här har att röra mig. Följdsatser som de nämnda stå ju för ingen del i nödvändigt beroende af frågan om gadoliniums vara eller icke vara som qvasi-element. T. ex. didymium har ju till och med ända till senaste åren gällt som eget element med bestämd, om också temligen osäker atomvigt och utgöres bevisligen äfven det af mer än en metall.

Det vore ingalunda här på sin plats, äfven om jag, såsom alls icke är händelsen, ansåge mig dertill kompetent, att närmare inlåta mig på de djupgående spörsmål, som af den berömde författaren i förenämnda intressanta arbete behandlas, rörande ursprunget och betydelsen af de materiens olika former, hvilka vi af gammalt vant oss att räkna som sjelfständiga grundämnen. Här är endast frågan om, huruvida vissa i naturen alltid i blandning med hvarandra uppträdande dylika ämnen också alltid äro blandade på alldeles enahanda sätt eller icke, således en i vanlig, simpelt kemisk mening experimentel fråga, för hvars definitiva lösning, förr eller senare, på intet sätt några oöfvervinnerliga hinder kunna lägga sig i vägen.

Tillägg: Vid det särskilda intresse, som frågan om gadolinitens sammansättning kommit att för mig erhålla, har jag föranlåtits att anställa en jemförande analys af gadoliniten från *Hitterö*, som ibland de norska fyndorterna för mineralet intager samma framstående rum som Ytterby bland de svenska. Då

ovisst är, om jag framdeles till frågan återkommer, må den som ett supplement till den förut anförda här meddelas.

Fullt säkert prof af denna gadolinit har på begäran erhållits genom Prof. Th. Kjerulf i Christiania, för hvilket jag härmed får uttala min förbindligaste erkänsla.

Brottstycke utan synliga kristallytor. Utseende och yttre egenskaper ej att skilja från det vid Ytterby-gadoliniten vanliga. Eg. vigt 4.33.

I 2 analyser erhölls:

	An. 1.	An. 2.	Medium.	Syre.
Kiselsyra	23.77	23.67	23.72	12.651
Thorjord	0.33	0.36	0.35	0.043
Cerjordar	6.88	6.46	6.67	0.970
Ytterjordar	45.43	45.71	45.62	8.504
Manganoxidul	0.23	0.10	0.16	0.036
Jernoxidul	12.26	12.12	12.19	2.710
Berylljord	10.04	10.16	10.10	6.438
Kalk	0.32	0.42	0.37	0.105
Magnesia	0.21	0.31	0.26	0.104
Blyoxid	—	0.05	0.05	0.009
Natron	0.19	—	0.19	0.049
			99.68.	

Atomvigtsbestämningen gaf i 2 försök (hvarje analys för sig) $R^2O^3 = 257.2$ och 257.7, $R = 104.6$ och 104.8, medium $R^2O^3 = 257.5$, $R = 104.7$.

Syremängderna i baser och syra ($RO : SiO^2$) förhålla sig i följd häraf = 18.962 : 12.651 = 2.998 : 2 = 3 : 2, samt vid $RO : R^2O^3 : SiO^2 = 9.445 : 9.517 : 12.651 = 1.493 : 1.504 : 2 = 1.5 : 1.5 : 2$, således samma syrerelationer som i föregående fall och samma af dem härledda formel. Äfven i detaljerna visar sig öfver hufvud taget en påfallande likhet aldra mest med den af Kand. Wallin analyserade ytterby-gadoliniten.

Äfven den ringa thorjordhalten återfinnes här. I hvad fall som helst är dess närvaro fullt säker. Om den möjligen varit smittad af scandium, har ej fallit mig in att söka afgöra på experimentel väg.

Särskildt förtjenar anmärkas, att vid alla 4 de (här och sid. 12) anförda analyserna (af mig, Wallin, Rammelsberg) halten af berylljord är ganska nära densamma eller omkring 10 %, såsom ock väl passar på den antagna formeln $2BeO, FeO, Y^2O^3, 2SiO^2$, hvaraf vid förutsättning som ungefärligt medium af

molekultalet 265 för alla de här under ytterjorden sammanförda oxiderna (Ekebergs gamla gadolinit- eller ytterjord) skulle vid räkning erhållas:

$2SiO^2$	120	—	23.66
Y^2O^3	265	—	52.25
FeO	72	—	14.19
2BeO	50.2	—	9.90
			100.00.

Den omtvistade frågan om gadolinitens sammansättning är dock ej härmed afgjord. Äfven de äldre analyserna måste tagas med i räkningen, om också ovissheten om ytterjordarnes atomvigt, der denna ännu ej blifvit särskildt bestämd, ej kan undgå att lägga väsendtliga hinder i vägen för ett säkert afgörande och således ännu mer måste låta tyngdpunkten hvila på berylljorden, hvars synnerligt låga atomtal också i och för sig gör dess inflytande på det helas formel mer än vanligt stort. Visserligen saknas ingalunda sådana analyser (t. ex. af Scheerer, Richardson, Thomson och den till alla delar fullständiga, nyare af Lindström), vid hvilka vi återfinna ungefär samma tal för berylljorden (omkring 10 %) och således redan derför hafva all anledning att, såsom ock af öfriga analysernas data bekräftas, antaga enahanda sammansättningsart, men, såsom väl är bekant, finnas ej så få andra, enligt hvilka berylljordshalten angifvits vara betydligt lägre (t. ex. efter Königs analys 6.96 %, efter Humpidge 6.56, efter Berlins 4.80 och 3.50 %), ja till och med helt och hållet saknas. En dylik vexling i sammansättningen är alltför betydande för att i någon mån tillräckligt kunna förklaras af de vid försöken använda undersökningsmetodernas brister och man kan ej afvisa nödvändigheten att med Rammelsberg vid sidan af den normala gadolinitformeln $3RO, SiO^2$ erkänna möjligheten af den vida basfattigare $2RO, SiO^2$ eller åtminstone mellanformer dem emellan, som mer eller mindre komma den senare nära. Men huru kan detta förlikas med uppfattningen af gadoliniten som ett väl utpregladt mineral med alla karakterer af en fullt sjelfständig kemisk förening?

Jag har föreställt mig, att den *rationela formel*, som jag i det föregående (sid. 13) tillät mig att anföra som det sannolikast riktiga uttrycket för den normala gadolinitens sammansättning, i viss mån i sig innebär, i hvad fall som helst åtminstone ej utesluter möjligheten af också en vexling som den nu ifrågavarande.

Sammansättningen af en hvar saltartad förening beror i första rummet på syrans mättningskapacitet. Kiselsyran, så vidt hon är verksam med endast en

atom] af elementet, kan ej vara mer än af två slag eller den 4-basiska orthokiselsyran H^4O^4Si och den 2-basiska metakiselsyran H^2O^2SiO. En tredje form är ej tänkbar. Att syran i och för sig är en svag syra, har visserligen till naturlig konseqvens, att hon med särskildt starka baser ej kan uppträda i annat än metaformen med det negativa genom syrets inträde stegradt till det högsta möjliga. Alkalisalterna R^4O^4Si och Na^4O^4Si synas af lätt insedda skäl a priori vara ur stånd att existera. Men i andra fall vid måttligt starka baser är valet, så att säga, fritt och saltet är, oberoende af basernas vexling, antingen det ena eller det andra, t. ex. vare sig olivin Mg^2O^4Si eller enstatit MgO^2SiO med deras talrika genom substitution uppkommande artförändringar.

Liksom nu vid sådant förhållande t. ex. cyaniten Al^2O^3, SiO^2 på goda grunder vore att uppfatta som ett metasilikat $(AlO)^2O^2SiO$, i det aluminium för tillfället antages verka med sin syrehaltiga radikal, så blefve också gadoliniten $3RO, Y^2O^3, 2SiO^2$ efter den rationela formeln $R^3(YO)^2(O^4Si)^2$ på samma sätt ett *orthosilicat*, utan afseende derpå, att efter den gamla additiva formeln bas skenbart finnes i betydligt öfverskott. Y^2O^3 fattadt såsom $(YO)^2O$ skulle alltså vid sådan art att verka kunna sägas vara kemiskt eqvivalent med 1RO eller efter radikalerna räknadt 2YO med R. (De basiska i vatten lösliga och till och med derur kristalliserbara nitraterna af yttermetaller kunna svårligen på annat sätt naturligen förklaras). Är åter detta så, behöfde ej möjligheten vara utesluten äfven af en sådan ersättning af radikal mot radikal på den basiska sidan, att såsom i vanliga fall Y^2 eqvivalerar med 3R (Y^2O^3 med 3RO), och äfven sådana kombinationer kunde vara tänkbara, som t. ex. $R^5(YO)^3Y(O^4Si)^4 = 5RO, 2Y^2O^3, 4SiO^2$ (jfr sid. 13) eller $R^3(YO)Y(O^4Si)^2 = 2RO, (Y^2O^3), 2SiO^2$ o. s. v., ända tills den yttersta gränsen vore hunnen i det typiska *orthosilicatet* $RY^2(O^4Si)^2 = RO, Y^2O^3, 2SiO^2$, som väl i sådant afseende, d. v. s. i fråga om syrans sätt att verka som ortho- och icke meta-syra, kan sägas vara en mönsterbild för dem alla, men deremot fullständigt saknar det å andra sidan med hänsyn till baserna påtagligen för gadoliniten alldeles särskildt betecknande eller att den på samma gång utgör det fullt *basiska orthosilicatet*, der, liksom t. ex. borens oxid i datoliten $R^3(BO)^2(O^4Si)^2 = 3RO, B^2O^3, 2SiO^2$, det 3-atomiga membrum är kemiskt verksamt med syrehaltig radikal och således iståndsatt, qvalitativt så väl som qvantitativt, att till vida större mängd än annars vore möjligt bindas af syran. Det torde väl också derför vara utom allt tvifvel, att ju åt dessa afvikande former svårligen kan tillerkännas någon annan betydelse vid sidan af den egentliga gadoliniten än att de kunna räknas som det naturligen fram-

gående resultatet af dess successiva sönderdelning, i det, oafsedt jernets syrsättning till oxid, en del af monoxiderna kan tänkas bortförd af kolsyra och vatten, under det ersättning för det förlorade kan helt enkelt beredas derigenom att ett motsvarande antal yttriumatomer stegra sin mättningskapacitet till det 3-dubbla mot den, hvarmed de i förhållande till syran från början varit i komplexen verksamma.

Om sålunda mer eller mindre väsendtligt afvikande former af gadolinit, som de ofvan förutsatta, åtminstone utan svårighet låta sig förenas med det teoretiska åskådningssätt, hvartill vi numera kommit, torde emedlertid summan af den analytiska erfarenhet i frågan, som i närvarande stund föreligger, med inberäkning af den, som senast å härvarande laboratorium blifvit vunnen och för hvilken i det föregående närmare redogjorts, i hvarje fall tillräckligt ge vid handen, att den först af Prof. Rammelsberg (jfr Handb., Ergänz. H. sid. 107) föreslagna, om också då ännu endast på ett jemförelsevis ringa antal fall fullt tillämpliga formeln:

$$R^3Y^2Si^2O^{10} \text{ eller } 3RO, Y^2O^3, 2SiO^2,$$

utan all tvekan kan anses som det adæqvata uttrycket för gadolinitmineralets normala sammansättning.

För ett rätt förstående af hvad i denna formel innebäres torde man dock här som så ofta annars svårligen kunna undgå att utbyta den såsom ofvan rent empiriskt (såsom nu vanligt) eller additivt (efter det äldre uttryckssättet) skrifna mot den fullt rationella. Först med formeln skrifven:

$$R^3(YO)^2(O^4Si)^2$$

är allt angifvet hvad vi, efter hvad redan förut är tillräckligt framhållet, kunna finna skäl att med hänsyn till gadolinitens byggnad räkna som särskildt anmärkningsvärdt. Sättet för atomernas bindning kan ej heller för mineralkemien på längden blifva betydelselöst.

En konseqvens af denna formel, förutsatt som det fullt rätta uttrycket, kunde, för att också det må anmärkas, tydligen ock blifva, att den sammandragna formeln $3RO, SiO^2$ i hvarje annan mening än för blotta angifvandet af syrerelationen vid baser och syra, 3 : 2, är af litet eller intet värde och måhända, strängt taget, till och med knappt berättigad. Visserligen kan man alltid komma till möjligheten af ett basiskt silikat med så hög bashalt som af denna formel skulle angifvas i det nämligen, såsom vid den sid. 13 i andra rummet förslagsvis anförda rationela formeln blifvit antaget, den syrehaltiga

komplexen $O\begin{matrix}R\\R\end{matrix}$ förutsättes ingå som 2-atomigt verksam. Det vill emedlertid synas som kunde vid de i egentlig mening silikatbildande 2-atomiga metallerna så ej gerna inträffa. Så kallade tredjedels-($^2/_3$-)silikater synas ovillkorligen förutsätta förhandenvaron af en sesqvioxid eller 3-atomig metall, och man kunde sålunda också i ändringen af gadolinitformeln från $3RO, SiO^2$ till $3RO, R^2O^3, 2SiO^2$ finna ett särskildt bevis till så många andra för det rättmätiga i ändringen af sjelfva gadolinitjordarnes formel från RO, såsom man så länge på god tro antog, till R^2O^3 i full paritet med hänsyn till den atomistiska verksamheten med borsyran och lerjorden.

Platinasulfinföreningar af normalbutyl, isobutyl och benzyl

af

HJALMAR LÖNDAHL.

Sedan ganska lång tid tillbaka har man känt metallsalters förmåga att bilda föreningar med alkoholernas sulfider. Genom att behandla qvicksilfverklorid i vattenlösning med etylsulfid erhöll A. Loir[1] en förening, innehållande 1 mol. sulfid på 1 mol. qvicksilfverklorid. På liknande sätt erhöll han en förening med 2 mol. etylsulfid på 1 mol. platinaklorid. Utom dessa kroppar framstälde han äfven en del andra qvicksilfver-, platina- men äfven bly-, silfver- såväl etyl- som metyl-sulfinföreningar[2] utan att dock ingå på något slags utredning af dessas inre byggnad. Ännu en fransman har arbetat med närbeslägtade kroppar. Demarçay har framstält tvenne titansulfinföreningar[3], innehållande 1 och 2 mol. etylsulfid respektive på 1 mol. titanklorid. Dessa föreningar stodo dock länge såsom oförklarade kuriosa och kunde tillsvidare knappast uppfattas annorlunda än såsom uppkomna genom molekulär lagring.

[1] Annales de Chemie et de Physique (3: 39 pag. 441): "Combinaisons des éthers sulfhydriques éthylique et métylique avec certains chlorurs métalliques" (1853).

[2] Ibidem (3 : 54 pag. 42): "Combinaisons des éthers sulfhydriques etylique et méthylique avec le bijodure de mercure" (1858).

[3] Bulletin de la Societé chimique de Paris (20 : 132 [1873]).

Ett steg närmare sin lösning bragtes frågan om dessa kroppars konstitution genom upptäckten af alkylsulfinbaserna. Genom att i en retort med uppåtvändt kylrör upphetta en blandning af etylsulfid och etyljodid erhöll Oefele [1] en kristalliserande förening, som befans vara en jodid af en svafvelhaltig radikal, hvilken han kallade trietylsulfin i analogi med den på "liknande sätt sammansatta trietylaminen" [2]. Den erhållna föreningen ansåg han vara sammansatt efter formeln:

$$\left.\begin{matrix} C_4 H_5 \\ C_4 H_5 \\ C_4 H_5 \end{matrix}\right\} S_2 I \text{ eller efter nyare beteckningssätt: } (C^2 H^5)^3 S.I$$

Genom att behandla denna förening med silfveroxid erhöll han ett hydrat, en starkt alkaliskt reagerande bas, hvilken under samma förhållanden som kali fälde metallsalter, och hvars salter kunde framställas genom jemn mättning med syror. Såsom ytterligare bevis för likheten med alkalierna anför Oefele existensen af ett beständigt platinadubbelsalt.

Den sammanslutning af etylsulfid och etyljodid, som egt rum, ansåg Oefele grunda sig på en stegring af svaflets atomvärde från 2- till 4-atomighet. Han jemför de erhållna föreningarne med svafvelsyrligheten och uttalar den förmodan, att vid sulfinföreningarne liksom hos denna svaflets atomvärde kunde ökas med ännu två atomenheter genom införande af två atomer af ett enatomigt element, hvarigenom man skulle erhålla sulfinföreningar på svafvelsyrans mättningstadium. [3]

---

[1] An. d. Chemie u. Pharmacie, B. CXXXII pag. 32. Adolf von Oefele: Ueber eine neue Klasse organischer Schwefelverbindungen" (1864).

[2] Denna jemförelse är långt ifrån berättigad, då trietylsulfinen i stället motsvarar Tetraetylamin, hvilken senare såväl som den förra endast är en tänkt radikal, som först med en enatomig negativ radikal bildar en afslutad förening (jmfr Dehn: "Beitrag zur kentniss der Sulfinverbindungen" se: An. d. Ch. u. Ph. Supplement IV pag. 83 [1865]).

[3] Föreningar med allmänna formeln Me^3SX^3 (X representerar en haloid) hafva framställts af Dobbin och Mason (Journal f. Prakt. Chemie Neue Folge Band. 31 p. 36: Ueber die Einwirkung der Halogene auf die Trimethylsulfinsalze [1885]). De nämde författarne anföra tre sätt för dessa föreningars förklaring. Deras uppkomst kunde bero: 1:o på molekulär lagring, 2:o på ett höjande af en haloids atomvärde till trevärdighet, 3:o på ett höjande af svaflets atomvärde till sexatomighet. Det sista sättet syntes dem vara sannolikast på den grund, att äfven sulfatet visar förmåga att upptaga klor och brom.

Enligt privat meddelande hafva dylika föreningar för temligen länge sedan (i början af år 1881) framstälts och analyserats å härvarande laboratorium af Prof. Blomstrand. Resultaten af dessa undersökningar hafva dock ej blifvit publicerade.

Efter Oefeles upptäckt hafva flera kemister arbetat med hithörande frågor. Dehn[1] har framstält etylen-etylsulfinföreningar liksom äfven Cahours.[2] Denne senare har dessutom arbetat med metylsulfinföreningar.[3] Utom dessa författare skulle andra kunna nämnas såsom Klinger,[4] Schoeller,[5] Crum-Brown och Blaikie[6].

Äfven Tellur och Selen[7] gifva föreningar med en sammansättning analog med sulfinernas. Metyljodid visar stark tendens att ingå förening med såväl tellur-metyl som selen-metyl.

Klinger omnämner, att han framstält sulfinartade föreningar af antimon och arsenik[8] samt dessutom gjort försök med de tunga metallernas sulfider.

På de allra sista åren hafva å laboratoriet i Lund alkylsulfidernas platinaföreningar varit föremål för mera ingående studier. Oefeles upptäckt af sulfinbaserna ansågs af motståndarne till elementernas vexlande atomvärde ej vara tillräcklig för ådagaläggandet af svaflets fyrvärdighet lika litet, som man på grund af kloramoniums existens ville tillerkänna qväfvet femvärdighet. För att finna afgörande bevis för svaflets förmåga att uppträda fyrvärdigt upptog Professor Blomstrand till undersökning de vida beständigare platina-sulfinföreningarne[9] och fann för deras byggnad en lika enkel som naturlig förklaring, som endast är en konseqvent genomförd tillämpning af hans förklaring på platinans ammoniakföreningar.[10] Sulfidens svafvel hade i platinasulfinföreningarne enligt hans åsigt höjts till fyrvärdighet, hvarvid antingen en sulfidmolekul eller två sådana, bindande hvarandra, hade trängt sig emellan metallen och haloiden, bildat med den förra en basisk radikal, som å sin sida

[1] l. c. pag. 2.

[2] Compt. rend. LX p. 1147: "Recherches sur les radicaux sulfurés" (1865).

[3] Ibidem p. 260: "Recherches sur les radicaux organiques."

[4] Berichte der deutschen Chem. Gesellschaft 10 Jahrg. p. 1880 (1877) "Ueber die einwirkung von Jodmetyl auf Schwefel".

[5] Ibidem 7 Jahrg. p. 1274: "Ueber aromatische Sulfine" (1874).

[6] Journ. für prakt. Chem. 23 Jahrg. p. 395 (1881): "Zur Kenntniss der Trimethylsulfinsalze" von Prof. Crum-Brown und A. Blaikie.

[7] Ibidem 7 Jahrg. p. 1277. C. Loring Jackson: "Ueber einige neue organische Selenverbindungen" (1874).

[8] Ber. der deutschen Chem. Ges. 15 Jahrg. p. 881 (1882): Ueber eine Bildungsweise von Trimethylsulfinjodür".

[9] Journ. für prakt. Ch. Neue Folge Band 27 pag. 161: "Zur Frage über die Sättigungscapacität der Grundstoffe, insbesondere des Schwefels" (1883).

[10] Chemie der Jetztzeit: p. 280 och följ. (Heidelberg, 1869).

bildade ett salt med den senare. Genom denna uppfattning blifver en fullständig parallelism möjlig mellan ammoniaken, ammonium-salterna och platina-ammoniakföreningarne å ena sidan samt sulfiden, sulfinbasernas salter och platina-sulfinföreningarne å den andra.

Äfven de vid platinasulfinföreningarne förekommande isomerierna förklarar han på samma sätt som isomerierna vid motsvarande ammoniakbaser. Då han behandlade kaliumplatinaklorur i vattenlösning med etylsylfid, erhöll han en förening med empiriska sammansättningen $Pt.2(E^2S).Cl^2$ (α-klorid). Genom behandling af denna förening under vatten med 2 mol. E^2S erhölls en klar vattenlösning, ur hvilken vid frivillig afdunstning i öppen luft en olja afskilde sig på ytan, jemte det en i vatten olöslig kristallinisk kropp (β-klorid) afsatte sig, som visade samma empiriska sammansättning som den först erhållna kloriden, men högre smältpunkt samt olika färg och kristallform. Han ansåg den först erhållna föreningen hafva sammansättningen $Pt\begin{matrix}SE^2.SE^2.Cl\\Cl\end{matrix}$ och således vara analog med Peyrons klorid, att vid behandling med mera sulfid vattenlösningen innehållit disulfinföreningen, $Pt\begin{matrix}SE^2.SE^2.Cl\\SE^2.SE^2.Cl\end{matrix}$*, ur hvilken genom förlust af sulfid uppstått en med den först erhållna isomer kropp med sammansättningen $Pt\begin{matrix}SE^2.Cl\\SE^2.Cl\end{matrix}$ och således analog med Reisets andra bas.

Att sammansättningen var den gifna, sökte han visa genom att framställa blandade sulfinföreningar. Genom att behandla $Pt\begin{matrix}SE^2.SE^2.Cl\\Cl\end{matrix}$ med 2 Me^2S erhöll han såsom slutprodukt $Pt\begin{matrix}SE^2Cl\\SMe^2.Cl\end{matrix}$ och ansåg derigenom bevisadt, att den antaget osymmetriska sulfinkloriden verkligen hade sulfid-molekulerna osymmetriskt ställda. Det sätt, hvarpå detta ådagalagts, grundar sig på det nära till hands liggande antagandet, att då sulfid bortgår från en platinadisulfinförening, det är de båda ej omedelbart vid platina bundna sulfidmolekulerna, som förloras.[1]

---

* Motsvarande Reisets första bas.

[1] Jörgensen har i sin uppsats "Zur Constitution der Platinbasen" (Jour für Prakt. Ch. Neue Folge B. 33 p. 489 [1886]) ganska utförligt diskuterat konstitutionen hos Peyrons klorid samt Reisets första och andra bas, hvarvid han grundat sitt resonement på sina undersökningar af blandade ammoniak- och pyridin-föreningar. I afseende på den inre

Genom behandling af platosetylsulfinkloriden med silfversulfat erhölls ett i vatten lösligt sulfat. Af platosetylsulfinsulfatet framställdes genom fällning med bromkalium och jodkalium respektive motsvarande bromid och jodid, hvilka befunnos vara i vatten olösliga fällningar, som dock i alkohol, eter, kloroform och kolsvafla voro mer och mindre lättlösliga. Genom klorering och bromering framställdes kloro- och bromoplatinföreningar respektive.

Slutligen gjordes förberedande försök för att utröna de vanligaste alkylsulfidernas inverkan på platoklorkalium, hvarvid sulfinföreningar erhöllos till och med butyl. Resultatet af amylsulfidens inverkan blef en merkaptid. Försöket gjordes enligt privat meddelande med sulfid af vanlig amylalkohol (iso-), hvilket sålunda ej utestänger möjligheten af platinasulfinföreningar vid de öfriga amylsulfiderna.

---

byggnaden af Peyrons klorid och Reisets andra bas finner han sig på grund af sina studier af de blandade diamminföreningarne föranlåten att antaga, det vid en diamminförenings förlust af amminer dessa bortgå korsvis.

A priori äro fyra blandade diamminbaser tänkbara (utaf exempelvis a = ammoniak och p = en härledd ammoniak), men erfarenheten visade, att endast två voro möjliga att framställa. Såsom man kunde vänta, gaf $Pt\overset{\cdot a.a.Cl}{\cdot Cl}+2p$ samma förening som $Pt\overset{\cdot p.p.Cl}{\cdot Cl}+2a$. Om man deremot behandlar $Pt\overset{\cdot a.Cl}{\cdot a.Cl}$ med 2p, kunna tre föreningar tänkas uppkomma nemligen $Pt\overset{\cdot a.p.Cl}{\cdot a.p.Cl}$, $Pt\overset{\cdot p.a.Cl}{\cdot p.a.Cl}$ samt $Pt\overset{\cdot p.a.Cl}{\cdot a.p.Cl}$. Om de ingående amminerna bundes vid platina, så skulle af $Pt\overset{\cdot a.Cl}{\cdot a.Cl}+2p$ uppkomma $Pt\overset{\cdot p.a.Cl}{\cdot p.a.Cl}$ och af $Pt\overset{\cdot p.Cl}{\cdot p.Cl}+2a$ den isomera $Pt\overset{\cdot a.p.Cl}{\cdot a.p.Cl}$. Antages de ingående amminerna komma att bindas vid klor, så skulle äfven då samma föreningar uppkomma. Endast en erhölls, och antager fördenskull J. den tredje formeln $Pt\overset{\cdot a.pCl}{\cdot p.aCl}$ såsom den sannolikt riktiga. Denna formel har den förtjensten framför de båda andra, att i densamma a och p stå i samma förhållande till platina, klor och till hvarandra, hvilken omständighet åter skulle förklara hvarför $Pt\ a^2p^2Cl^2$ vid upphettning kan gifva dels $Pt\overset{\cdot a.Cl}{\cdot a.Cl}$ dels $Pt\overset{\cdot p.Cl}{\cdot p.Cl}$ dels en blandning af båda, något som genom försök ådagalagts. Enligt Jörgensens åsigt skulle sålunda vid Reisets andra bas amminerna ingå korsvis, hvaraf åter blifver en följd att ur Reisets första bas (vid upph.) amminerna utgå korsvis.

Att $Pt\overset{\cdot a.Cl}{\cdot a.Cl}+2p$ ger samma förening som $Pt\overset{\cdot p.Cl}{\cdot p.Cl}+2a$ kan dock bero på att de amminer, som hafva starkast frändskap till metallen, bindas vid denna (jmfr Jörgensens uppsats p. 500) och huru lika hvarandra tvenne amminer än äro (t. ex. ammoniak och etylamin l. c.) så kan dock den olikhet, som verkligen finnes, betinga detta förhållande. Att denna blan-

Ytterligare har kännedom om dessa föreningar ökats genom tvenne från akademiska laboratoriet i Lund utsända, ungefär samtidigt (1886) publicerade afhandlingar: Enebuske, *"Om platinas metylsulfinbaser"* [1] och Rudelius, *"Platina-propylsulfinföreningar"* [2] till hvilka arbeten jag hänvisar.

Professor Blomstrand har godhetsfullt åt mig anförtrott undersökningen af *platina-butyl-* och *benzyl-sulfinföreningarne.* Jag framlägger i det följande resultaten af mina arbeten med dessa kroppar.

För de anförda kristallografiska undersökningarne hembär jag till Docenten M. Weibull min tacksamhet.

Vid analyserna har jag användt dels direkta platinabestämningar genom afrykning med svafvelsyra och glödgning, dels volumetriska qväfvebestämningar samt kol och vätebestämningar, utförda på vanligt sätt. Slutligen och i de flesta fall har jag gjort svafvelbestämningar, enligt Klasons metod [3], då på samma gång bestämts platina och haloid. Förbränningsprodukterna hafva i allmänhet och med största fördel uppsamlats i silfvernitratlösning, men äfven fast med större fara för förlust i ammoniak. Äfven jod kan bestämmas vid dessa förbränningar. Om en jodhaltig förening föreligger, stannar merändels en del jod i röret, och sällan lyckas man fullständigt att med vatten spola ut den-

---

dade diamminförening ger både $Pt\overset{p.Cl}{\underset{p.Cl}{}}$ och $Pt\overset{a.Cl}{\underset{a.Cl}{}}$ kan åter bero på den rörlighet, som vid reaktionstemperaturen finnes hos de olika delarne i diamminkomplexen, och som under olika omständigheter kan låta reaktionen gå i den ena eller andra riktningen.

Då vid platinasulfinföreningarne disulfinbaserna äro af alltför ringa beständighet för att kunna närmare studeras, kan man från detta håll knappast vänta att finna lösning på dessa frågor. Så mycket kan man dock finna, att vid sulfinbasernas bildning de yttre omständigheterna hafva det största inflytande på reaktionernas gång.

Om t. ex. kaliumplatinaklorur behandlas med propylsulfid och reaktionen understödes med kraftig skakning erhålles ren α-klorid. (Lunds Univ. Årsskr. Tom. XXII. Rudelius: "Platinapropylsulfinföreningar".) Lemnas blandningen åt sig sjelf, erhålles en blandning af α- och β-klorid (enl. privat meddelande). Om α-propylsulfid löses i vattenhaltig alkohol erhålles en tredje isomer form, som Rudelius tolkat såsom ett platodisulfinkloroplatinit. Hvad beträffar normalbutylsulfids och isobutylsulfids förhållande till platoklorkalium se längre fram. Om α-isobutylsulfinklorid behandlas med 2 mol. sulfid i köld, erhålles ren β-klorid, vid vattenbads värme en blandning af α- och β-klorid. Upphettas β-kloriden under ett par timmars tid öfver sin smältpunkt erhålles α-klorid (jmfr p. 21). Upphettas α-metylsulfinklorid till smältning erhålles en blandning af α- och β-klorid. (Lunds Univ. Årsskr. Tom. XXII, Enbuske: "Om platinas metyl-sulfinbaser" p. 21.)

[1] Lunds Univ. Årsskr. Tom. XXII.

[2] Ibidem.

[3] Lunds Univ. Årsskrift. Tom. XXI.

samma. Man förfar då lämpligast så, att sedan svafvelsyran är ursköljd, man spolar röret med svafvelsyrlighetsvatten, hvarur sedan joden fälles för sig. För framställning af den nitrösa atmosfer, hvari substansen förbrändes, leddes luft genom varm (70° C.) rykande salpetersyra, för besparings skull ej alltför stark. Vid hvarje förbränning användes förut begagnad nästan färglös syra, som försatts med 20—30 cc. stark rykande syra. I stället för att leda luft genom rykande syra kan man enligt allra nyaste modifikationen af Klasons metod[1] framför skeppet med substansen i röret införa tvenne för ändamålet förfärdigade, med glasperlor fylda platinarullar, indränkta med rykande salpetersyra. Med denna modifikation behöfver man endast leda vanlig luft genom röret. Metoden synes i denna form hafva nått sin fullkomning.

I afseende på nomenklaturen har jag användt den af Blomstrand föreslagna.

I. Normalbutylsulfinföreningar.

Den normala butylsulfiden inverkar på kaliumplatinaklorur något trögare än propylsulfiden.[2] Egendomligt är, att hvarje ny atom kol i sulfidens alkoholradikal regelbundet försvårar sulfidens upptagande af platinasaltet. Att härvid ej blott kolatomernas antal utan äfven deras inbördes bindning har sin stora betydelse, kan man sluta af de i många fall afvikande förhållanden, som äro rådande vid isopropyl-,[3] isobutyl- och benzyl-sulfinföreningarne.

Försöket (I) utfördes så, att platoklorkalium, löst i vatten, togs i en kolf, hvarefter en afvägd mängd sulfid (2 mol.) tillsattes. Reaktionen understöddes genom skakning. I första hand bildades en smörjig substans, som efter ett par dagars förlopp något så när hårdnade, dock aldrig fullständigt, fastän såväl sulfid som platinasalt förbrukats. Denna substans tvättades med vatten, löstes efter torkning i kloroform + alkohol och lemnades att kristallisera. Ur lösningen afsatte sig tumslånga tjocka, i alkohol, eter och kloroform lättlösliga prismor, som efter omkristallisering smälte vid + 40°. Efter lösningsmedlets fullständiga afdunstning återstod en seg substans, som hårdnade vid afkylning till omkring + 10° C

[1] Peter Klason: Ueber die quantitative Bestimmung von Schwefel, Chlor, Brom und Jod in organischen Verbindungen (Ber. d. deutschen Ch. Ges. Jahrg. XX p. 3066).

[2] l. c.

[3] Rudelius: "Platinapropylsulfinföreningar" p. 35.

Den vid 40° och den tidigare smältande substansen visade sig vid analys hafva samma procentiska sammansättning (2 at. Cl och 2 at. S på 1 at. Pt).

Nästan samtidigt med ofvannämnda försök gjordes ett annat försök (II), hvarvid afsigten var att påskynda sulfidens inverkan genom att till vattenlösningen af platoklorkalium sätta sulfid löst i alkohol (Jemfr. isobutylsulfinföreningarne). Vid detta försök gick reaktionen ganska hastigt. På ett par timmars tid blef lösningen färglös, men egendomligt nog var den erhållna produkten alltjemt halfflytande. Efter en dags förlopp syntes den något fastare, men, så snart den genom skakning blifvit arbetad, blef den flytande igen. Efter massans torkning behandlades den med eter, hvarvid en stor del fast substans visade sig vara deruti relativt svårlöslig. Det i eter svårlösliga togs för sig, löstes om i kloroform och kristalliserade derur i ljusgula tillspetsade prismor, hvilka konstant smälte vid + 77°, men dock visade samma procentiska sammansättning som de vid första försöket erhållna föreningarne.

Det i eter lösta befans efter eterns afdunstning utgöra en trögflytande massa, som, löst i alkohol, underkastades fraktionerad kristallisation, hvarvid så småningom utkristalliserade allt lättsmältare substans. Till sist kunde ej någon kristallisation ega rum förr än vid afkylning till omkring + 10° C., och det, som då afsatte sig, smälte redan före + 20° C. och hade vid handens temperatur sirups konsistens. Huruvida det vid afkylning utkristalliserade var en ren kemisk förening eller ej, kunde jag kontrollera genom att låta kristallisationen ske på ett urglas och iakttaga de bildade kristallernas utseende under mikroskopet. När substansen ej var ren, kunde jag urskilja den lättsmälta substansens tunna blad från tjocka prismor af i eter svårlöslig klorid, så mycket lättare, som, sedan lösningsmedlet aflägsnats, de tunna bladen, utsatta för handens värme eller för direkt solljus, smälte, under det att kristaller af annan konstitution förblefvo fasta. Såsom resultat af normalbutylsulfids inverkan på kalium-platinaklorur har jag sålunda iakttagit trenne isomera föreningar med hvardera 2 mol. sulfid samt 2 at. klor på 1 at. platina:

1) mörkgula i eter lättlösliga prismor, som smälta vid + 40° C.

2) ljusgula i grönt stötande, i eter temligen svårlösliga prismor, som smälta vid + 77° C., samt

3) tunna fjäll, som smälta något före + 20° C.

Utaf dessa föreningar erhöllos såsom nämdt N:o 1 och N:o 3 vid försöket I, N:o 2 och N:o 3 och måhända äfven N:o 1 vid försöket II.

Den olika konstitutionen belyses af följande kemiska reaktioner:

N:o 1 och N:o 3 öfvergå vid tillsats af sulfid till en olja, som icke ens vid afkylning till — 17° C. kan förmås att kristallisera, och som sedan genom att afgifva sulfid öfvergår till N:o 2. Vid samma behandling undergår N:o 2 ingen förändring. Denna senare ger med silfversulfat ett i vatten lösligt sulfat, som, fäldt med klorkalium, gifver samma klorid tillbaka. Af det ofvan anförda framgår, att N:o 2 utan tvifvel är *symmetrisk klorid* d. v. s. motsvarar Blomstrands *β-klorid.*

Om N:o 1 försättes med sulfid, räknadt efter 2 mol. sulfid på 1 mol. sulfinförening, och den bildade disulfinföreningen behandlas med en vattenlösning af silfversulfat i beräknad mängd, erhålles en lösning af platodisulfinsulfat. Om denna lösning försättes med platoklorkalium, erhålles en vid rumstemperatur oljig fällning, som till alla delar liknar N:o 3, hvilken förening sålunda skulle utgöras af *platodisulfinkloroplatinit* och motsvara *Magnus gröna salt.* Reaktionerna synas hafva gått på följande sätt:

1) $Pt\begin{matrix}SBu^2.SBu^2.Cl\\Cl\end{matrix}$* $+2Bu^2S = Pt\begin{matrix}SBu^2.SBu^2.Cl\\SBu^2.SBu^2.Cl\end{matrix}$

2) $Pt\begin{matrix}SBu^2.SBu^2.Cl\\SBu^2.SBu^2.Cl\end{matrix} + Ag^2O^2SO^2 = Pt\begin{matrix}SBu^2.SBu^2.O\\SBu^2.SBu^2.O\end{matrix}SO^2 = 2AgCl$

3) $Pt\begin{matrix}SBu^2.SBu^2.O\\SBu^2.SBu^2.O\end{matrix}SO^2 + K^2Cl^4Pt = Pt\begin{matrix}SBu^2.SBu^2.\overset{\frown}{ClCl}\\SBu^2.SBu^2.\overset{\frown}{ClCl}\end{matrix}Pt + K^2.O^2.SO^2.$

N:o 1, hvilken utgör den öfvervägande beståndsdelen i den produkt, som erhålles, då platoklorkalium, löst i vatten, skakas med sulfid (utan alkohol), motsvarar med all säkerhet Blomstrands *α-klorid.* Den ger såsom nämdt vid behandling med sulfid *β*-klorid till slutprodukt. Härtill kommer, att dess förhållande till silfvernitrat hänvisar på en olika stark bindning af de båda kloratomerna. Till en afvägd mängd klorid i alkohollösning sattes en alkohollösning af silfvernitrat, beräknadt för borttagande af hela klormängden. Som båda substanserna befunno sig i lösning, borde, om båda kloratomerna varit lika rörliga, fullständig omsättning genast skett, men så visade sig ej vara fallet. Väl uppstod en stor fällning omedelbart, men äfven sedan denna affiltrerats, afsatte sig småningom nästan lika mycket klorsilfver ånyo men mycket långsamt. Efter lösningsmedlets afdunstning befans något silfvernitrat vara oanvändt och det bildade sulfinnitratet vara något klorhaltigt (se analys af *α*-platobutylsulfinnitrat).

* Bu = butyl.

Det vill sålunda synas, som om ifrågavarande förening hade dels lösare dels fastare bunden klor. Den olika fasthet, hvarmed kloratomerna äro bundna, hänvisar åter på ett olika sätt för deras bindning. Sannolikt är den fastare kloratomen bunden vid platina, den lösare vid svafvel.

Härmed synes mig bevisadt att N:o 1 är *osymmetrisk klorid*.

A. Med tvåvärdig platina.

1. α-derivat.

Platosemidibutylsulfinklorid $Pt\begin{matrix}SBu^2.SBu^2.Cl,\\Cl\end{matrix}$

framställes genom att till en vattenlösning af platoklorkalium sätta butylsulfid i beräknad mängd. Blandningen omskakas väl, hvarvid först en olja bildas, som så småningom hårdnar, i den mån lösningen blifver färglös. Ur den sålunda erhållna massan, som till ungefär $^3/_4$ består af α-klorid, erhålles denna genom kristallisering ur alkohol vid vanlig rumstemperatur. Det samtidigt bildade platodisulfinkloroplatinitet[1] kristalliserar först vid lindrig afkylning, men utfaller som en olja vid tillräcklig koncentrering vid vanlig rumstemperatur.

α-kloriden löses temligen lätt i alkohol och eter och synnerligen lätt i kloroform, kristalliserar i stora rödgula prismor, smälter vid + 40° C.

Angående saltets kristallografiska egenskaper meddelar Weibull följande: "*α-butylsulfinklorid*, asymmetrisk.

Höggula kristaller, som endast ur en blandning af kloroform och absolut alkohol kunna i mätbar form framställas.

Uppträdande ytor: de tre pinakoiderna *a* ⟨100⟩, *b* ⟨010⟩ och *c* ⟨001⟩. Endast *c* ⟨001⟩ är jemn och speglande; de andra ytorna äro alltid råa. Tydliga genomgångar efter basplanet. Tvillingbildning mycket vanlig i synnerhet vid sådana lösningsmedel (ex. kloroform), i hvilka saltet är synnerligen lättlösligt. Kristallerna oftast prismatiska efter zonen *a* : *b* eller taflor efter *b* ⟨010⟩.

Vinklar:	F.
b : c = (010) : (001)	77° 21′
b : a = (010) : (100)	65° 38′
a : c = (100) : (001)	87° 27′."

[1] Jmf. pag. 9.

Analys I. 0,1966 gr. substans förbrändes enligt Klasons metod och lemnade dervid 0,0686 gr. Pt, samt 0,1652 gr. BaO^2SO^2 med 0,02266544 gr. S.

Analys II. 0,179 gr. subst. förbrändes på samma sätt och erhölls 0,0897 gr. AgCl med 0,02218281 gr. Cl.

Utfördt i procent:

		ber.	fun. I	fun. II
Pt	= 195 —	34,946	34,89	—
S^2	= 64 —	11,470	10,53	—
Cl^2	= 71 —	12,724	—	12,39
C^{16}	= 192 —	34,409	—	—
H^{36}	= 36 —	6,451	—	—
	558	100,000		

Platosemidibutylsulfinnitrat $Pt\begin{matrix}SBu^2.SBu^2.ONO^2\\ONO^2\end{matrix}$

Vid behandling af α-klorid med $AgONO^2$, båda i alkoholisk lösning, tycktes omsättning ske genast, men visade det sig sedan, att sannolikt utbyte skett endast vid den ena kloratomen, då reaktionen, sedan den hunnit öfver sitt första stadium, gick ytterst trögt. Fullständig var den i det närmaste efter tvenne dagars förlopp. Föreningen är en olja af sirups konsistens.

Analys I. 0,1982 gr. subst. gaf vid förbränning efter Klasons metod 0,0635 gr. Pt samt 0,0104 gr. AgCl med 0,00257192 gr. Cl.

Analys II. 0,2095 gr. subst. gaf vid 14° C. och 760 mm. 7 cc. N, vägande 0,0082 gr.

Utfördt i procent:

		ber.	fun. I	fun. II
Pt	= 195 —	31,915	32,54	—
S^2	= 64 —	10,474	—	—
C^{16}	= 192 —	31,424	—	—
H^{36}	= 36 —	5,892	—	—
N^2	= 28 —	4,583	—	3,914
O^6	= 96 —	15,712	—	
Cl	= —	—	1,297	
	611	100,000		

2. β-derivat.

Platobutylsulfinklorid $Pt \begin{matrix} SBu^2.Cl \\ SBu^2.Cl \end{matrix}$

bildas jemte platodisulfinkloroplatinit, då en vattenlösning af platoklorkalium skakas med en alkohollösning af normalbutylsulfid. Hela massan öfverföres småningom till β-klorid, om öfverskott af sulfid tillsättes. Föreningen kan också framställas af α-klorid genom behandling af sulfid. Den bildade disulfinföreningens afgifvande af sulfid går dock temligen långsamt. Vid behandling af β-klorid med silfversulfat erhölls ett i vatten lättlösligt sulfat, som vid tillsats af klorkalium återigen öfverfördes till β-klorid. Saltet är något lösligt i butylsulfid, men förändras ej genom inverkan af densamma till sin natur. Synes ej gifva någon disulfinförening. Kristaller stötande i grönt, ljusare än α-klorid. Lättlösliga i kloroform, något svårare lösliga i eter och alkohol. Smältpunkt 77° C.

Angående kristallformen meddelar Weibull:

"Fyrsidiga asymmetriska taflor. Endast trenne ytor äro observerade nämligen: basplanet *b* ⟨010⟩ samt de båda planparen *a* ⟨100⟩ och *c* ⟨001⟩.

Kristallerna, som äro tafvelformiga efter *c* ⟨001⟩, klyfvas efter denna yta.

De observerade vinklarne äro:

	F.
c : b = (001) : (010)	60° 14′
c : a = (001) : (100)	40° 7′
a : b = (100) : (010)	68° 50′

En svängningsriktning bildar omkring 20° mot kanten till *b* ⟨010⟩ på den bäst utbildade ytan *c* ⟨001⟩".

Analys: 0,219 gr. substans gaf 0,077 gr. Pt, 0,1156 gr. AgCl med 0,02858788 gr. Cl samt 0,1769 gr. BaO^2SO^2 med 0,02428837 gr. S.

Utfördt i procent:

		ber.	fun.
$Pt = 195$	—	34,946	35,16
$S^2 = 64$	—	11,470	10,98
$Cl^2 = 71$	—	12,724	12,92
$C^{16} = 192$	—	34,409	—
$H^{36} = 36$	—	6,451	—
558		100,000	

Platobutylsulfinbromid $Pt\begin{matrix}SBu^2.Br\\SBu^2.Br\end{matrix}$

β-Sulfatet i vattenlösning fäldes med bromkalium, hvarvid bromiden uppstod såsom en gul, flockig, i vatten olöslig fällning. Samma förening erhöll jag äfven genom direkt behandling af platobromkalium med sulfid. Inverkan skedde lättare än vid platoklorkalium. β-bromid löses lätt i kloroform, något svårare i alkohol och eter. Kristalliserar i brungula taflor, som smälta vid 65° C.

Weibull meddelar:

"*Platobutylsulfinbromid*, rombisk.

Stora brungula taflor efter basplanet *c* {001}, ur de vanliga lösningsmedlen utan skarp begränsning. De optiska axlarne framträda på den tafvelformiga ytan; axelvinkeln stor, omkring 90°. Tydliga genomgångar efter samma yta (Isomorf med jodiden)".

Analys I. 0,2202 gr. substans gaf 0,0665 gr. Pt, 0,1408 gr. BaO^2SO^2 (förbr. gick något fort) med 0,01933184 gr. S samt 0,1285 gr. AgBr med 0,05467675 gr Br.

Analys II. 0,2007 gr. subst. gaf 0,0607 gr. Pt, 0,1447 gr. BaO^2SO^2 med 0,01986731 gr. S samt 0,1175 gr. AgBr med 0,04987875 gr. Br.

Utfördt i procent:

			ber.	fun. I	fun. II
Pt	= 195	—	30,139	30,20	30,24
Br^2	= 160	—	24,730	24,83	24,85
S^2	= 64	—	9,891	8,78	9,899
C^{16}	= 192	—	29,675	—	—
H^{36}	= 36	—	5,575	—	—
	647		100,000		

Platobutylsulfinjodid $Pt\begin{matrix}SBu^2.I\\SBu^2.I\end{matrix}$

Framställd genom att till β-sulfatlösning sätta jodkalium, bildar jodiden en tung, flockig, rödbrun, i vatten olöslig fällning. Samma salt bildas äfven direkt och synnerligen lätt vid skakning af platojodkalium med butylsulfid. Saltet löses svårt i alkohol, lätt i kloroform, kristalliserar bäst ur en blandning af båda. Bildar stora mörkröda taflor, som smälta vid 67° C.

Weibull meddelar:

"*Platobutylsulfinjodid*, Rombisk.

Fyrsidiga taflor. $a : b : c = 1{,}256 : 1 : ?$

Observerade ytor: Basplan *c* (001), pinakoiden *b* (010) och prismat *p* (110).

Kristallerna äro tafvelformiga efter *b* (010) och klyfvas efter denna yta.

Vinklar:	F.
$p : p = (110) : (1\bar{1}0)$	102° 58′
$b : c = (010) : (001)$	89° 35′ — 90° 5′

Första bissektrisen är = *b*-axeln, och de optiska axlarnes plan ligger i (100). Axelvinkeln i glas är 70°. Dubbelbrytning negativ."

Analys I. 0,214 gr. subst. gaf 0,0565 gr. Pt, 0,1369 gr. AgI med 0,07396707 gr. I samt 0,1376 gr. BaO^2SO^2 med 0,01889248 gr. S.

Analys II. 0,2018 gr. subst. gaf 0,0532 gr. Pt, 0,1279 gr. AgI med 0,06910437 gr. samt 0,1252 gr. BaO^2SO^2 med 0,01718996 gr. S.

Utfördt i procent:

		ber.	fun. I	fun. II
Pt	= 195 —	26,313	26,40	26,36
S^2	= 64 —	8,637	8,83	8,52
I	= 254 —	34,28	34,56	34,24
C^{16}	= 192 —	25,91	—	—
H^{36}	= 36 —	4,86	—	—
	741	100,000		

Platobutylsulfinnitrit $Pt\begin{matrix}SBu^2.NO^2\\SBu^2.NO^2\end{matrix}$

uppkommer såsom en hvit, i vatten olöslig fällning, då *β*-sulfatet försättes med en lösning af kaliumnitrit. Om kaliumplatinanitrit löst i vatten skakas med butylsulfid erhålles märkvärdigt nog samma förening. Inverkan skedde något lättare än vid platoklorkalium, men trögare än vid platobromkalium. Att man här ej erhåller *α*-nitrit är så mycket egendomligare, som under motsvarande förhållanden *α*-nitrit erhålles såväl med propyl-[1] som isobutyl-sulfid.[2] Platobutylsulfinnitritet löses svårt i eter och alkohol, lätt deremot i kloroform och kri-

[1] l. c.

[2] Se isobutylsulfinföreningarne.

stalliserar särdeles väl ur en blandning af de båda sistnämda lösningsmedlen. Bildar tjocka, starkt glänsande, färglösa taflor eller prismor, som smälta vid 193° C.

Weibull har meddelat följande kristallografiska upplysningar:

"*Platobutylsulfinnitrit*, rombiskt.

Hvita glänsande taflor. a : b : c : = 0,898 : 1 : 2,067.

Observerade ytor: basplanet *c* (001), pyramiderna *o* (111), *ω* (112) och prismat *p* (110).

Taflor efter *c* (001), hvilka begränsas af pyramiden *o* (111) eller prismat *p* (110). Den trubbigare pyramiden å endast en kristall observerad. Ytorna sällan jemna. Genomgångar efter *c* (001).

Vinklar:	F.	B.
c : o = (001) : (111)	72° 5′* [1]	—
o : o = (111) : ($1\bar{1}1$)	78° 58′*	
p : p = (110) : ($1\bar{1}0$)	84° 31′	83° 52′
o : p = (111) : ($1\bar{1}0$)	84° 37′	84° 10′
c : *ω* (001) : (112)	57°, 30 (appr.)	57° 6½′

De optiska axlarnes plan sammanfaller med basplanet.

Analys I. 0,2056 gr. subst. gaf 0,0695 gr. Pt samt 0,1703 gr. BaO^2SO^2 med 0,02338219 gr. S.

Analys II. 0,1938 gr. subst. gaf vid 16° C och 761 mm. 9,2 cc N, som väga 0,0107 gr.

Utfördt i procent:

	ber.	fun. I	fun. II
$Pt = 195$ —	33,679	33,803	—
$S^2 = 64$ —	11,053	11,373	—
$N^2 = 28$ —	4,836	—	5,52
$O^4 = 64$ —	11,053	—	—
$C^{16} = 192$ —	33,160	—	—
$H^{32} = 32$ —	6,218	—	—
579	100,000		

[1] De med asterisk försedda vinklarne äro använda såsom fundamentalvinklar vid beräkningen.

3. Disulfinföreningar.

Om till α-klorid sättes en afvägd mängd sulfid, beräknad efter 2 mol. på 1 mol. α-klorid,[1] erhålles en olja, som endast långsamt afger sulfid, hvarför den kan stå under vatten en längre tid utan märkbar förändring. Denna olja visar sig alls icke vara löslig i vatten[2].

Den sålunda uppkomna oljan utgöres antagligen af

platobutyldisulfinklorid $Pt\begin{matrix}S\,Bu^2.\,S\,Bu^2.\,Cl\\S\,Bu^2.\,S\,Bu^2.\,Cl\end{matrix}$ (?).

Behandlar man denna förening med silfversulfatlösning sker omsättning ytterst lätt. Jemte rent klorsilfver erhålles en klar gulaktig lösning, som sannolikt innehåller

Platodisulfinsulfat (?).

Försättes nemligen denna lösning med klorkalium utfaller en olja, hvilken påtagligen är samma förening som den ursprungligen af α-klorid och butylsulfid erhållna flytande substansen. Utaf dessa reaktioner framgår, att den först erhållna oljan utgör en verklig kemisk förening och icke en blott lösning af α-klorid i butylsulfid. Genom att till disulfinsulfatet sätta brom- och jodkalium respektive erhållas oljartade fällningar, som äfven torde utgöras af disulfinsalter.

Af de ofvannämda föreningarne är sulfatet (i lösning) det mest beständiga (afger endast sulfid märkbart vid upphettning), dernäst kommer kloriden, så bromiden och sist jodiden. Något *disulfinnitrit* existerar alls icke. Vid sulfatets försättande med kaliumnitrit, afskiljes sulfid och β-nitrit utfaller såsom en fast flockig fällning.

---

[1] Vid metylsulfinföreningarne (Enebuske: Om platinas metylsulfinbaser p. 19) användes β-klorid, som vid behandling med sulfid under vatten gaf en klar lösning af den bildade disulfinföreningen. Genom att låta silfversulfat inverka på densamma erhölls ett likaledes i vatten lösligt sulfat. Vid tillsats af klor- el. bromkalium erhölls ingen fällning. Med jodkalium erhölls platometylsulfinjodid.

[2] Om α-platosetylsulfinklorid under vatten behandlas med etylsulfid erhålles en klar vattenlösning. (Blomstrand: Zur frage über die Sättigungskapacität der Grundstoffe insbesondere des Schwefels p. 198.) Samma är också förhållandet om α-platopropylsulfinklorid undergår motsvarande behandling. Användes här i stället propylsulfid går den bildade disulfinkloriden ej i lösning. (Rudelius: platinapropylsulfinföreningar p. 15.) α-isobutylsulfinklorid behandlad med etyl-, propyl- el. isobutylsulfid går under inga förhållanden i lösning.

Utaf andra tänkbara disulfinföreningar har endast en framstälts nemligen

Platodibutylsulfinkloroplatinit $Pt\begin{matrix}SBu^2.SBu^2.\overset{\frown}{ClCl}\\SBu^2.SBu^2.\overset{\frown}{ClCl}\end{matrix}Pt.$

Saltet erhålles alltid i mindre mängd vid beredning af *α*-klorid och i relativt större mängd, då platoklorkalium behandlas med alkoholisk butylsulfid. Sammansättningen bevisas af dess framställning af disulfinsulfatet genom fällning med platoklorkalium, hvarvid föreningen bildas genom dubbelt utbyte (Reaktionsformeln se pag. 9.)

Detta dubbelsalt är ganska beständigt, tål längre förvaring, upphettning på vattenbad, angripes långsamt af silfversulfat och öfvergår, då gerna lindrig upphettning behöfver användas, till *β*-sulfat. Det är vid vanlig rumstemperatur segflytande och kan genom uppvärmning med handen erhållas så pass lättflytande, att det kan hällas ur ett kärl i ett annat. Löses lätt i eter, alkohol och kloroform och kan bringas att kristallisera i tunna blad genom afkylning af lösningen under + 10° C. Någon fast smältpunkt har jag ej iakttagit. Smältpunkten synes ligga mellan + 17° och + 20° C.

Analys: 0,2678 gr. substans lemnade vid förbränning 0,095 gr. Pt, 0,2092 gr. $Ba^2O^2SO^2$ med 0,02872316 gr. S (förbränningen gick något fort) samt 0,138 gr. AgCl med 0,0341274 gr. Cl.

Utfördt i procent:

		ber.	fun.
Pt	= 195 —	34,946	35,474
S^2	= 64 —	11,470	10,73
Cl^2	= 71 —	12,724	12,74
C^{16}	= 192 —	34,409	—
H^{36}	= 36 —	6,451	—
	558 —	100,000	

Motsvarande propylsulfinförening har Rudelius framstält genom att lösa *α*-klorid i vattenspädd alkohol. Jag gjorde samma försök med *α*-butylsulfinklorid. Efter lösningens afdunstning syntes återstoden smörjig, men hårdnade efter hand och visade sig snart ega samma egenskaper, som den ursprungliga substansen. Att alkoholen dock spelar någon rol vid dubbelsaltets bildning, synes af dess uppkomst af kaliumplatinaklorur med alkoholisk sulfid.

B. Med fyrvärdig platina.

Kloroplatinbutylsulfinklorid $Cl^2Pt\begin{matrix}SBu^2.Cl\\SBu^2.Cl\end{matrix}$

erhölls genom klorering af β-kloriden (i kloroformlösning) och bildar små ej mätbara kristaller. Smältpunkt 84° C. Samma förening erhölls genom klorering af α-klorid.

Analys: 0,1717 gr. subst. gaf 0,0539 gr. Pt, 0,130 gr. BaO^2SO^2 med 0,017849 gr. S samt 0,1543 gr. Ag Cl med 0,03815839 gr. Cl.

Utfördt i procent:

			ber.	fun.
Pt	= 195	—	31,002	31,39
Cl^4	= 142	—	22,575	22,22
S^2	= 64	—	10,175	10,395
C^{16}	= 192	—	30,525	—
H^{36}	= 36	—	5,723	—
	629		100,000	

Existensen af ofvanstående förening visar, att platobutylsulfinföreningarne i likhet med de flesta platosulfinföreningar med lätthet öfverföras till platinföreningar [1].

II. Isobutylsulfinföreningar.

Om kaliumplatinaklorur, löst i vatten, skakas tillsammans med isobutylsulfid, sker inverkan mycket långsamt. Vid försöket användes sulfid, beräknad efter 2 mol. på 1 mol. platina. Efter några timmars skakning erhölls en smörjig massa, som småningom hårdnade. Fullständig blef reaktionen först efter flera dagars förlopp. Resultatet af sulfidens inverkan blef β-klorid, hvilket visade sig vid närmare studium af den bildade föreningen. För att påskynda sulfidens inverkan varierades försöket så, att sulfiden, löst i alkohol, tillsattes i små portioner. Reaktionen gick nu på några få timmar. Den erhållna substansen, som vid analys befans innehålla 2 mol. sulfid på 1 at. platina, visade sig utgöra en blandning af tvenne isomera klorider, af hvilka den ena lätt löstes

[1] Vid isopropylsulfinföreningarne existera ej klor- el. bromplatinföreningar deremot finnas tetrajodid (analyserad), jodobromid samt jodoklorid (?) under det att motsvarande föreningar ej kunde framställas vid normalpropylsulfinföreningarne. (Rudelius: "Platinapropylsulfinföreningar" pag. 45 och 26.)

i eter och smälte vid 70° C., den andra visade sig deruti temligen svårlöslig och hafva en smältpunkt belägen vid 139° C. Jag betecknar i det följande den i eter lättlösliga substansen med I och den i eter svårlösliga med II.

De båda kloridernas olika löslighet i eter använde jag att skilja dem åt, erhöll dervid II fullkomligt ren och I åtminstone tillnärmelsevis fri från II. För att utröna dessa båda kroppars konstitution behandlade jag dem hvar för sig med sulfid (2 mol.), hvarvid I upptog sulfid och dermed bildade en olja, som ganska hastigt afgaf sulfid och öfvergick till II. Denna senare förening undergick vid samma behandling ingen förändring och visade till och med högst ringa löslighet i sulfid. Närmare belysas de båda kloridernas konstitution genom deras olika förhållande till silfvernitrat. I dekomponeras lätt till hälften af alkoholiskt silfvernitrat, hvarefter utbyte sker ytterst långsamt, fastän både kloriden och silfversaltet vid försöket befunno sig i lösning. Silfvernitrat användes tillräckligt för borttagande af hela klorhalten, men befans det oaktadt återstoden efter klorsilfrets aflägsnande och lösningsmedlets afdunstning till största delen utgöras af kristalliniskt kloronitrat.[1] II dekomponerades med stor lätthet fullständigt af alkoholiskt silfvernitrat, och erhölls dervid ett väl kristalliserande nitrat. Vid I kan man sålunda med skäl antaga en olika bindning af kloratomerna, under det att vid II ingen anledning finnes till ett sådant antagande. Härtill kommer att II med silfversulfat ger ett i vatten lösligt sulfat, som, försatt med klorkalium ger samma klorid tillbaka.

På grund af ofvanstående reaktioner synes mig till fullo bevisadt, att den i eter lättlösliga substansen (I) utgöres af α-klorid, den svårlösliga (II) af β-klorid. Den tredje isomera, som jag anser mig hafva funnit vid normalbutylsulfinföreningarne, har jag vid isobutylföreningarne icke lyckats påvisa.

Jag har gjort försök att af α-kloriden framställa blandade föreningar, men utan önskadt resultat. Jag lät först etylsulfid inverka på α-kloriden, hvarvid denna öfvergick till en flytande substans, som småningom fast ganska långsamt afgaf sulfid, men vid analys af den erhållna substansen visade sig denna ej vara fullt ren. Analysen gaf för litet svafvel och platina för att vara en ren isobutyl-etyl-sulfinförening och för mycket af båda för att vara ren β-klorid. Den erhållna substansen innehöll således säkert β-klorid, möjligen något β-etylsulfinklorid, men sannolikt äfven något af den åsyftade föreningen.

---

[1] Jmfr. p. 23.

Om reaktionen gått efter önskan, skulle den försiggått efter följande formler:

1) $Pt\begin{matrix}SiBu'.SiBu^2.Cl\\Cl\end{matrix}^{*} + 2E^2S = Pt\begin{matrix}SiBu^2.SiBu^2.Cl\\SE^2.SE^2.Cl\end{matrix}$

2) $Pt\begin{matrix}SiBu^2.SiBu^2.Cl\\SE^2.SE^2.Cl\end{matrix} - (iBu^2S + E^2S) = Pt\begin{matrix}SiBu^2.Cl\\SE^2.Cl\end{matrix}$

Motsvarande försök har Blomstrand gjort och på sådant sätt framstält både etyl-propyl- och etyl-metyl-sulfinföreningen.

Rudelius lyckades vid propylsulfin-föreningarne[1] efter ofvan beskrifna metod ej erhålla någon enhetlig produkt. Han varierade då försöket så, att sedan α-klorid hopblandats med 2 mol. E^2S, en eqvivalent mängd silfversulfat tillsattes. Efter lindrig uppvärmning och skakning erhölls lätt en klar lösning, under det att klorsilfver afskildes. Till lösningen, som han ansåg innehålla

$$Pt\begin{matrix}SPr^2.SPr^2.O\\SE^2.SE^2.O\end{matrix}SO^2,$$

sattes först klorkalium, men då den dervid uppkomna fällningen var halffast, fäldes vid ett annat försök med jodkalium, hvarvid en jodid af sammansättningen $Pt\begin{matrix}SPr^2.I\\SE^2.I\end{matrix}$ erhölls.

Jag har försökt att efter den sist anförda metoden framställa $Pt\begin{matrix}SiBu^2.I\\SE^2.I\end{matrix}$, men erhöll till största delen β-jodid. Måhända skulle det gått bättre, om jag i stället för E^2S användt Pr^2S, men hade det då varit svårare att genom analys afgöra sammansättningen.

Då jag vid mina försök att framställa blandade föreningar ej ur de erhållna substanserna kunnat isolera några mätbara kristaller, så har jag uppgifvit hoppet att på denna väg komma till några positiva resultat.

A. Med 2-värdig platina.

1 α-derivat.

Platosemidiisobutylsulfinklorid $Pt\begin{matrix}SiBu^2.SiBu^2.Cl\\Cl\end{matrix}$.

Den ursprungliga produkten af isobutylsulfidens (i alkoholisk lösning) inverkan på platoklorkalium torkas, tvättas med alkohol, behandlas med en ej

* iBu = isobutyl, E = etyl och Pr = propyl.

[1] (l. c.)

för stor mängd eter, i hvilket lösningsmedel saltet är ganska lättlösligt och filtreras skyndsamt, då det erhålles temligen rent (smältpunkt 75°—81° C.) Föreningen erhålles äfven genom upphettning af β-klorid något öfver smältpunkten och kan på denna väg erhållas fullkomligt ren. Smälter vid 83° C., men börjar mjukna vid 80° C. Löses lätt i kloroform, något mindre lätt i alkohol, men är olöslig i vatten. Kristalliserar ur använda lösningsmedel i tunna taflor. α-Kloriden tål upphettning till 170° C. och deröfver utan sönderdelning eller förändring. Öfverföres af mera sulfid till motsvarande β-förening och utmärker sig genom den olika styrka, hvarmed de båda kloratomerna äro bundna (se kloronitrat). Öfvergår vid klorering och bromering till β-platinförening.

Löslighetsbestämning: 2,188 gr. vid 15° C. mättad eterlösning lemnade efter afdunstning 0,3547 gr. klorid. Sål. löses 1 del salt i 5,2 delar eter.

Weibull meddelar om kristallformen:

"Den lättlösliga *α-kloriden* bildar tunna 4-sidiga taflor, som smälta vid 75° C.

Kristallsystem: rombiskt.

De tunna taflorna, som jag erhöll ur alkohol tyckas vara begränsade af de tre pinakoiderna: *a* {100} $\infty \bar{P} \infty$, *b* {010} $\infty \breve{P} \infty$ och *c* {001} oP. Mätningarne afvika ibland betydligt från 90°. Dock voro alla ytorna ojemna och reflexerna dåliga. De optiska axlarne utträda å den tafvelformiga ytan och ligga i ett med den längre kanten parallelt plan. Den här synliga neg. bissektrisen tyckes vara normal. Vid omkristallisering ur kolsvafla erhöll jag några monosymmetriska kristaller, som voro identifierbara med β-klorid,[1] och till sist en smörjig massa (α-klorid)."

Analys I. 0,2355 gr. substans gaf 0,0812 gr. Pt samt 0,1185 gr. AgCl med 0,02930505 gr. Cl.

Analys II. 0,2383 gr. subst. gaf 0,081 gr. Pt, 0,1 08 gr. AgCl med 0,02987384 gr. Cl samt 0,2015 gr. BaO^2SO^2 med 0,02766595 gr. S.

Analys III. 0,180 gr. subst. gaf 0,113 gr. H^2O med 0,012556 gr. H samt 0,2313 gr. CO^2 med 0,063082 gr. C.

---

[1] Det af Weibull undersökta materialet hade erhållits genom att ur en blandning af α- och β-klorid utlösa α-kloriden med eter och kunde sålunda svårligen vara fullkomligt fritt från β-klorid. (Förf:ns anm.).

Utfördt i procent:

			Ber.		Fun.	
				I	II	III
Pt	= 195	—	34,95	— 34,48	33,99	—
S^2	= 64	—	11,47	—	11,61	—
Cl^2	= 71	—	12,72	12,44	12,54	—
C^{16}	= 192		34,41	—	—	35,045
H^{36}	= 36		6,45	—	—	6,975
	558		100,00			

Platosemidiisobutylsulfinnitrit $Pt\begin{matrix}SiBu^2.SiBu^2.NO^2\\NO^2\end{matrix}$

erhölls vid skakning af en kaliumplatinanitrit-lösning med isobutylsulfid. Sulfiden inverkar här lättare än vid platoklorkalium men trögare än vid platobromkalium. Lättast sker inverkan vid platojodkalium. Saltet bildar ytterst små fyrsidiga taflor, som genom öfvervägande tillväxt i hörnen öfvergå till fyruddiga stjernor, hvilka åter vid ytterligare tillväxt bilda fjäderformiga gyttringar (jmfr. kloronitrat). Smälter vid 183° C. under sönderdelningssymptom.

Weibull har meddelat:

„*Platosemidiisobutylsulfinnitritet* bildar ytterligt små tunna rätvinkliga taflor, troligen tillhörande det rombiska systemet. Ej identiskt med *β*-nitrit."

Analys I. 0,1913 gr. subst. gaf 0,0636 gr. Pt samt 0,1498 gr. BaO^2SO^2 med 0,02056754 gr. S.

Analys II. 0,1719 gr. subst. gaf vid 13° C. och 760 mm. 7,2 cc N, vägande 0,0084 gr.

Utfördt i procent:

			ber.	fun.	
				I	II
Pt	= 195	—	33,680	33,25	—
S^2	= 64	—	11,053	10,75	—
N^2	= 28	—	4,836	—	4,945
O^4	= 64	—	11,053	—	—
C^{16}	= 192	—	33,160	—	—
H^{36}	= 36	—	6,218	—	—
	579	—	100,000		

Platosemidiisobutylsulfinkloronitrat $Pt\begin{matrix}SiBu^2.SiBu^2ONO^2\\Cl\end{matrix}$.

α-Klorid, löst i alkohol, försattes med alkoholiskt silfvernitrat, beräknadt för borttagande af båda kloratomerna. Vid reaktionen användes endast ungefär halfva silfvermängden, under det att andra hälften befans oanvänd vid lösningsmedlets afdunstning. Jemte klorsilfver fans i återstoden förutom oanvändt silfvernitrat α-sulfinkloronitratet samt dessutom en seg substans, som antagligen utgjordes af α-nitrat. De organiska ämnena utdrogos med kloroform, och efter dennas afdunstning utlöstes den sega substansen med alkohol. Det sålunda renade kloronitratet kristalliserar i ytterst små, snedt fyrsidiga taflor, som visa liknande tillväxtfenomen med det nyss beskrifna α-nitritet. Föreningen löses lätt i eter och kloroform.

Analys I. 0,1811 gr. substans gaf 0,0598 gr. Pt, 0,045 gr. AgCl med 0,0111285 gr. Cl samt 0,1362 gr. BaO^2SO^2 med 0,01870026 gr. S.

Analys II. 0,1917 gr. subst. gaf vid 15° C. och 756 mm. 5,15 cc N, vägande 0,0060 gr.

Utfördt i procent:

		ber.	fun. I	fun. II
Pt	= 195 —	33,362	33,02	—
S^2	= 64 —	10,950	10,33	—
Cl	= 35,5 —	6,073	6,14	—
N	= 14 —	2,395	—	3,13
C^{16}	= 192 —	32,848	—	—
O^3	= 48 —	8,212	—	—
H^{36}	= 36 —	6,150	—	—
	584,5	100,000		

Något *α-sulfat* har ej kunnat framställas. Vid α-kloridens behandling med silfversulfat erhöllos smörjiga produkter, hvilkas sammansättning ej kunnat utrönas.

2 β-derivat.

Platosisobutylsulfinklorid $Pt\begin{matrix}SiBu^2.Cl\\SiBu^2.Cl\end{matrix}$.

Produkten utaf isobutylsulfidens inverkan på platoklorkalium torkades och behandlades upprepade gånger med eter, tills konstant smältpunkt erhållits.

Saltet erhölls då rent såsom ett fint, i vatten olösligt, gult pulver, som svårt löstes i eter och kall alkohol, lättare i varm alkohol och synnerligen lätt i kloroform. Kristalliserar ur alkohol i sneda, fyrsidiga, nästan färglösa taflor, som smälta vid 139° C. Ur en blandning af kloroform och alkohol eller ur enbart kloroform afsätta sig långa, klart gula prismor, som visa den egendomligheten, att de efter upptagande ur lösningsmedlet hastigt blifva matta och ogenomskinliga. Samma är förhållandet, om i st. f. kloroform kolsvafla användes.

Denna egendomlighet har äfven iakttagits vid några få andra sulfinföreningar.[1] Weibull, som vid sina kristallografiska undersökningar närmare studerade dessa förhållanden, fann att vittringen berodde derpå, att de respektive salternas kristaller före vittringen innehöllo en viss mängd af lösningsmedlet.

Löslighetsbestämning: 2,1875 gr. vid 11° mättad eterlösning lemnade vid afdunstning 0,0455 gr. β-klorid. Sål. löses 1 del klorid i 47,1 delar eter.

Weibull meddelar om kristallformen:

1) "*β-isobutylsulfinklorid*, gröngul.[2] De till undersökning föreliggande kristallerna voro snedt 4-sidiga, gröngula, i luften beständiga taflor.

Monosymmetrisk, $\beta = 48° 8' 50''$. $a : b : c = 1{,}5582 : 1 : ?$

Observerade ytor: basplanet *c* {001} och prismat *p* {110}. Kristallerna, som äro tafvelformiga efter *c* {001}, klyfvas lätt efter denna yta.

Vinklar:	F.
$c : p = (001) : (110)$	69° 11'*
$p : p' = (110) : (1\bar{1}0)$	98° 30½'*

De optiska axlarnes plan sammanfalla med symmetriplanet. En axel synlig genom *c* {001}. Axelvinkeln stor (omkr. 110°).

2) *β-isobutylsulfinklorid* + CS^2, blekgul.

Vid omkristallisering af nyss beskrifna förening ur kolsvafla erhöll jag matt gula, lätt vittrande kristaller af helt annat utseende och afvikande konstanter.

Monosymmetrisk, $\beta = 69° 23' 50''$. $a : b : c = 1{,}3811 : 1 : 1{,}7265$.

Observerade ytor: basplanet *c* {001} klinodomat {011} och prismat *p* {110}.

Sexsidiga taflor efter *c* {001} begränsade af prismat och domat; knappast klyfbara efter *c* {001}.

---

[1] Af hittills kända platinasulfinföreningar äro vittrande: β-metylsulfinklorid (l.c.), dipropylsulfinkloroplatinit (l.c.), β-isobutylsulfinklorid, benzylsulfinklorid samt benzylsulfinbromid (se längre fram).

[2] Kristalliserad (af förf.) ur alkohol.

Vinklar:	Fun.	Ber.
p : p = (110) : ($1\bar{1}0$)	104° 33′*	—
c : p = (001) : (110)	77° 34′*	—
c : q = (001) : (011)	58° 15′*	—
p : q = (110) : (011)	37° 52′	38° 11′ 40″
p : q = (110) : ($01\bar{1}$)	56° 14′	55° 59′ 30″

De optiska axlarne ligga i symmetriplanet. En axel tydligt synlig genom {001}. Axelvinkeln stor."

Till dessa tvenne, af Weibull beskrifna former kunna läggas ännu två sådana, båda innehållande kristallkloroform och båda väl kristalliserande men på grund af sin obeständighet knappast kristallografiskt bestämbara, såsom:

3) *β-isobutylsulfinklorid* + $CHCl^3$, klart gul.

Bestämning af kloroformhalten: 0,2408 gr. substans, kristalliserad vid + 15° C. och hastigt torkad mellan filtrerpapper afgaf vid lindrig upph. 0,0415 gr. $CHCl^3$, som i procent utgör 17,23. Ber. 17,64 %.

4) *β-isobutylsulfinklorid* + $2CHCl^3$, klart gul.

Bestämning af kloroformhalten:

Försök I. 0,294 gr. subst., kristalliserad vid — 1° C., men för öfrigt behandlad såsom föreg. afgaf 0,0875 gr. $CHCl^3$, hvilket i procent utgör 29,77. Ber. 29,99 %.

Försök II. 0,3515 gr., kristalliserad vid 0° C. och underkastad samma behandling, afgaf 0,1017 gr. $CHCl^3$, hvilket i procent utgör 28,93.

Analys I. 0,2122 gr. subst. gaf 0,074 gr. Pt, 0,0995 gr. AgCl med 0,02460635 gr. Cl och 0,1755 gr. BaO^2SO^2 med 0,02409615 gr. S.

Analys II. 0,2626 gr. subst. gaf vid förbränning med kromsyrad blyoxid 0,1519 gr. H^2O med 0,0169 gr. väte samt 0,3248 gr. CO^2 med 0,08858 gr. C.

Utfördt i procent:

		ber.	fun. I	fun. II
Pt	= 195 —	34,946	34,87	—
S^2	= 64 —	11,470	11,36	—
Cl^2	= 71 —	12,724	11,596	—
C^{16}	= 192 —	34,409	—	33,73
H^{36}	= 36 —	6,451	—	6,44
	558	100,000		

Platosisobutylsulfinbromid $Pt\begin{matrix}SiBu^2.Br\\SiBu^2.Br\end{matrix}$

framställes genom att fälla *β*-sulfat med bromkalium, hvarvid bromiden utfaller såsom en mörkgul, flockig fällning, som i början kännes något klibbig, men som vid omröring fullständigt hårdnar. Föreningen löses svårt i alkohol, lättare i eter, särdeles lätt i kloroform och kristalliserar derur i tunna sexsidiga taflor, som smälta vid 143°—144° C. Samma förening erhålles direkt genom behandling af platobromkalium med sulfid.

Enligt Weibull kristalliserar platosisobutylsulfinbromiden i det rombiska systemet.

Analys I. 0,155 gr. subst. gaf 0,0465 gr. Pt.

Analys II. 0,1807 gr. subst. gaf 0,0822 gr. AgCl, hvilket motsvarar 0,04582 gr. Br samt 0,123 gr. BaO^2SO^2 med 0,0168879 gr. S.

Bromen vägdes först såsom AgBr, men då genom reduktion vid filterförbränningen förlust af brom uppstått öfverfördes AgBr genom klorering till AgCl och vägdes såsom sådant.

Utfördt i procent:

			ber.	fun. I	fun. II
Pt	= 195	—	30,139	30,00	—
Br^2	= 160	—	24,73	—	25,30
S^2	= 64	—	9,891	—	9,35
C^{16}	= 192	—	29,675	—	—
H^{36}	= 36	—	5,565	—	—
	647		100,000		

Platosisobutylsulfinjodid $Pt\begin{matrix}SiBu^2I\\SiBu^2I\end{matrix}$

β-Sulfat gifver med jodkaliumlösning en rödbrun flockig fällning. Jodiden, på detta sätt framställd, kristalliserar särdeles väl ur kloroform, hvarvid afsätta sig stora, sexsidiga, röda, glänsande taflor. Om *β*-klorid lindrigt uppvärmes med alkoholiskt jodkalium, utfaller jodiden såsom tunna sexsidiga taflor. Behandlas *α*-klorid på samma sätt erhålles till största delen *β*-jodid. Samma salt bildas äfven, då man behandlar platojodkalium med isobutylsulfid. Substans, som blifvit framställd efter någon af de tre sist anförda metoderna, har visat sig kristallisera

sämre, antagligen på grund af någon liten förorening. β-Jodiden är ytterst beständig, tål kokning med kali utan sönderdelning. Smältpunkt 187° C.

Weibull meddelar om kristallformen:

"*β-Isobutylsulfinjodid*, rombisk.

a : b : c = 1,7366 : 1 : 2,233.

Observerade ytor: basplanet *c* (001) planparet *a* (100) och pyramiden *o* (111). Röda sexsidiga taflor efter *c* (001), lätt klyfbara efter samma yta.

Vinklar:	F.	B.
c : a : = (001) : (100)	89° 50′ — 90° 8′	90°
c : o : = (001) : (111)	68° 54′	58° 47½′
o : o : = (111) : ($\bar{1}$11)	107° 46′*	—
a : o : = (100) : (111)	62° 16′*	—

De optiska axlarne ligga i makro-planparet *a* (100). Första bissektrisen = *c*-axeln. Axelvinkeln stor. Dubbelbrytning negativ."

Analys I. 0,202 gr. subst. gaf 0,0532 gr. Pt och 0,1293 gr. BaO^2SO^2 med 0,0177528 gr. S.

Analys II. 0,2055 gr. subst. gaf 0,0541 gr. Pt och 0,1313 gr. AgI med 0,07094139 I.

Utfördt i procent:

		ber.	fun. I	fun. II
Pt	= 195 —	26,313	26,34	26,33
I^2	= 254 —	34,28	—	34,52
S^2	= 64 —	8,637	8,79	—
C^{16}	= 192 —	25,91	—	—
H^{36}	= 36 —	4,86	—	—
	741	100,000		

Platosisobutylsulfinsulfat $Pt\overset{SiBu^2.O}{SiBu^2.O}SO^2+2H^2O$?

Om β-kloriden behandlas med silfversulfat i vattenlösning under upphettning till 60° C., sker omsättning på två à tre timmar allt efter portionens storlek ock kloridens pulverisering. Om upphettningen drifves längre, eger sönderdelning rum. Vätskan antager, efterhand som reaktionen framskrider, en ljusgul färg och utvecklar en ganska angenäm, svag, balsamisk doft. Då det bildade flockiga klorsilfret genom sitt utseende lätt kan skiljas från den pulver-

formiga kloriden, kan man lätt se, när reaktionen är fullständig. En på detta sätt erhållen lösning kan användas till framställning af samtliga i vatten olösliga β-föreningar. Om lösningen får stå en längre tid, blir den mörkare till färgen, troligen beroende derpå, att sulfatet blir basiskt. Om man till en sådan äldre lösning sätter en vattenlösning af ett haloidsalt (t. ex. bromkalium), erhålles en smörjig fällning, som oaktadt omröring ej fullständigt hårdnar, men som genom tvättning med alkohol kan befrias från seg substans. Äfven när friskt beredt sulfat fälles med ett haloidsalt, är den bildade fällningen något klibbig, dock snart nog hårdnande vid omröring (jmfr. β-bromid). Om en koncentrerad lösning af fällningsmedlet i en större portion på en gång tillsättes, utfaller stundom sulfinsaltet så kompakt, att en ganska fast klump bildas, som dock vid bearbetning med glasstafven upplöser sig i tunga flockar. Dessa förhållanden synas mig lättast förklaras så, att i lösningen finnes något basiskt sulfat och en motsvarande mängd fri syra. Vid tillsats af klorkalium omsätter sig detta basiska sulfat med haloidsaltet, så att seg basisk klorid uppkommer. Vid omröring skulle denna basiska klorid öfvergå till fast β-klorid genom inverkan af den fria klorvätesyra, som bör finnas i lösningen på grund af den fria svafvelsyrans inverkan på klorkalium. Lösningen af sulfatet reagerar surt. Denna omständighet kan bero på att fri syra finnes i lösningen, men kan också bero på att sulfatet i sig sjelf reagerar surt.

Jag har framstält β-sulfatet i analyserbar form genom att låta vattenlösningen frivilligt afdunsta till torrhet och befria återstoden från inblandadt silfversulfat genom att utdraga den organiska substansen med alkohol. Vid alkoholens afdunstning erhöllos små färglösa klara prismor med snedt afstympade ändar, som lågo inbäddade i en amorf, delvis seg, gråbrun massa. Vid behandling med eter utlöstes den sega substansen. Det efter behandling med eter återstående, deri svårlösliga, men i alkohol och kloroform lättlösliga sulfatet analyserades.

Analys: 0,2401 gr. substans, torkad i torkskåp vid 70° till konstant vigt aftog 0,0067 gr. Återstoden 0,2334 gr. gaf 0,0741 gr. Pt, 0,003 gr. AgCl med 0,0007416 gr. Cl samt 0,2644 gr. BaO^2SO^2 med 0,03630212 gr. S.

Dessa analytiska data utförda i procent angifva platinahalten uppgående till 31,75 % och svafvelhalten till 15,55 %. Analysen angifver sålunda förhållandet mellan antalet atomer af platina och svafvel vara 1 : 3 och konstaterar, att den analyserade föreningen verkligen var ett sulfat. För att

få de gifna procenttalen att stämma med någon antaglig formel har jag i den följande sammanställningen tillfogat två molekuler vatten:

			ber.	fun.
Pt	= 195	—	31,502	31,75
S^3	= 96	—	15,509	15,55
C^{16}	= 192	—	31,018	—
H^{36}	= 36	—	8,816	—
O^4	= 64	—	10,339	—
$2H^2O$ (?)	= 36	—	5,816	—
	619			

Egendomligt är, att sulfat, som varit torrt och löst i alkohol, endast med svårighet löses i vatten. Hvarpå detta förhållande beror är svårt att säga. Sannolikt sammanhänger den olika lösligheten i vatten med en större eller mindre halt af vatten hos saltet. Att den analyserade substansen skulle innehålla vatten, fast den varit löst i alkohol, är väl i och för sig ingen omöjlighet, då till saltets lösning användts vattenhaltig alkohol, och vid afdunstning lösningen måste innehålla proportionsvis allt mera vatten.

Platosisobutylsulfinoxid $Pt\begin{matrix}SiBu^2\\SiBu^2\end{matrix}\cdot O + aq$?

Om β-sulfat försättes med barythydrat, så uppstår, om lösningen ej är alltför utspädd, jemte den finkorniga bariumsulfatfällningen en klibbig fällning af platosisobutylsulfinoxid, som i vatten är relativt svårlöslig. En stor del af den bildade oxiden stannar dock i lösning. En sådan lösning reagerar alkaliskt och fälles af klorvätesyra, hvarvid β-klorid utfaller, men förmår ej upptaga kolsyra. En portion, hvari kolsyra inledts lemnade vid afdunstning en brun halfflytande rest med alkalisk reaktion, som ej innehöll kolsyra utan befans vara oförändrad oxid.

Analys: 0,1862 gr. subst. (torkad vid 70°) gaf 0,0709 gr. Pt och 0,1356 gr. BaO^2SO^2 med 0,1861788 gr. S. (Något litet tappades).

Utfördt i procent:

	enligt analys:		enligt ber. oxid.	enligt ber. hydrat.
Pt	— 38,08	—	38,76	37,43
S	— 10,000	—	12,72	12,26

Platosisobutylsulfinnitrat $Pt^{SiBu^2.ONO^2}_{SiBu^2.ONO^2}$.

Vid behandling af β-klorid med en alkoholisk lösning af silfvernitrat skedde omsättning särdeles lätt. Upphettning bör ej användas, emedan då sönderdelning eger rum. Vid framställningen af saltet erhålles vanligen i mindre mängd en segflytande mörk biprodukt, som svårt löses i vatten, men lätt i eter, hvarför detta lösningsmedel lämpligen kan användas till nitratets rening. Löses lätt i kloroform och alkohol, kristalliserar väl ur en blandning af båda och bildar snedt afstympade prismor, som på grund af någon liten förorening stundom äro mörka, men färglösa, då saltet är fullt rent. I eter är föreningen föga löslig och i vatten olöslig.

Kristallografiskt meddelande:

"*Isobutyl-β-nitrat, rombiskt.*

a : b : c = 0,8054 : 1 : 0,9386.

Fyrsidiga väl utbildade prismor, hvilkas ändar afstympas af ett doma.

Observerade ytor: prismat p {110}, makrodomat r {101}.

Vinklar:	F.	B.
$p : p = (110) : (1\bar{1}0)$	77° 42'*	—
$r : r = (101) : (\bar{1}01)$	98° 44'*	—
$r : p = (101) : (110)$	53° 52'	53° 46½'

De optiska axlarne ligga i {001} och första bissektrisen = a-axeln."

Analys: 0,2208 gr. subst. gaf 0,0695 gr. Pt samt 0,1651 gr. BaO^2SO^2 med 0,02266823 gr. S. Spår af Cl.

Dessutom gjordes en qväfvebestämning, som visserligen misslyckades, men dock har värde såsom qvalitativ bestämning. Större delen af den uppmätta gasen bestod af NO, hvarigenom för stort resultat erhölls. Då det ej kan vara något tvifvel om föreningens natur, ansåg jag mig ej behöfva göra om analysen.

Utfördt i procent:

			ber.	fun.
Pt	= 195	—	31,915	31,48
S^2	= 64	—	10,474	10,27
C^{16}	= 192	—	31,424	—
H^{36}	= 36	—	5,892	—
N^2	= 28	—	4,583	—
O^6	= 96	—	15,712	—
	611		100,000	

Platosisobutylsulfinnitrit $Pt^{SiBu^2.NO^2}_{SiBu^2.NO^2}$

framställes genom att fälla en lösning af *β*-sulfat med kaliumnitrit, då nitritet af sulfinbasen bildar en hvit, flockig fällning. Saltet är ytterst svårlösligt i vatten, föga lösligt i alkohol och eter, men löses lätt i kloroform. Kristalliserar ur en blandning af kloroform och alkohol i vackra, färglösa, rombiska taflor. Föreningen smälter vid 195° C., men svärtas och visar för öfrigt tecken till sönderdelning redan vid något lägre temperatur.

Weibull har meddelat:

"*β-isobutylnitrit*, monosymmetriskt.

$\beta = 47,\ 47'\ 40''$.

a : b : c = 1,5807 : 1 : ? Sneda fyrsidiga taflor utan några tydliga genomgångar. Observerade ytor: basplanet *c* (001) samt prismat *p* (110).

Vinklar:	F.
c : p = (001) : (110)	64° 8′
p : p = (110) : (110)	99° 0′.

På basplanet, efter hvilken yta kristallerna äro tafvelformiga, utträder ingendera af de optiska axlarne. Utsläckningen är diagonal på denna yta."

Analys I. 0,1576 gr. subst. gaf 0,0531 gr. Pt.

Analys II. 0,2338 gr. subst. gaf vid + 14° och 763 mm. 9 cc N vägande 0,0106 gr.

Utfördt i procent:

		ber.	fun. I	fun. II
Pt	= 195 —	33,68	33,69	—
S^2	= 64 —	11,05	—	—
N^2	= 28 —	4,84	—	4,53
O^4	= 64 —	11,05	—	—
C^{16}	= 192 —	33,16	—	—
H^{36}	= 36 —	6,22	—	—
	579	100,000		

Platosisobutylsulfinkromat $Pt^{SiBu^2.O}_{SiBu^2.O}CrO^2$

En eqvivalent mängd neutralt kaliumkromat, löst i vatten sattes till en vattenlösning af *β*-sulfat, hvarvid en mörkt rödbrun fällning uppstod, bestående

af platinasulfinkromat, som dock ej syntes vara fullt olösligt i vatten. Saltet löses med lätthet i alkohol och kloroform och kristalliserar i väl utbildade prismor, som smälta vid 154° C. Samma förening erhålles, om i stället för neutralt kaliumkromat surt salt användes.

Analys: 0,2043 gr. subst. gaf 0,0905 gr. $2Pt+Cr^2O^3$, hvaraf beräknadt 0,06512 gr. Pt och 0,01737 gr. Cr samt 0,1538 gr. BaO^2SO^2 med 0,02112 gr. S.

Utfördt i procent:

			ber.	fun.
Pt	— 195	—	32,338	31,87
S^2	— 64	—	10,614	10,34
Cr	— 52	—	8,623	8,50
O^4	— 64	—	10,614	—
C^{16}	— 192	—	31,841	—
H^{36}	— 36	—	5,970	—
	603		100,000	

Platosisobutylsulfinsulfiden erhölls genom tillsats af K^2S till β-sulfat såsom en mörkbrun oljaktig fällning, som så småningom hårdnade. Svårlöslig i eter, lättlöslig i kloroform.

Sulfitet erhölls såsom en hvit, flockig fällning med kaliumsulfit. Den med surt kaliumsulfit erhållna fällningen var likaledes hvit men halfflytande.

Af öfriga salter kunna fluoriden, karbonatet, fosfatet och acetatet, såsom i vatten lättlösliga, ej erhållas genom fällning af β-sulfat med de resp. syrornas alkalisalter. Möjligen kunna några af de ofvannämnda salterna framställas genom att behandla den fria sulfinbasen med de respektive syrorna. Försök har endast gjorts med kolsyra, hvarvid erhölls negativt resultat (jmfr. platosisobutylsulfinoxiden).

3. Disulfinföreningar.

Alla *platodiisobutylsulfinföreningar* äro ganska obeständiga, afgifva sulfid vida lättare än motsvarande normalbutylsulfinföreningar, och hafva derför vid de förra analyser ännu mindre kunnat ifrågakomma än vid de senare. Som förut är nämdt bildas af α-klorid med 2 mol. sulfid en oljig substans, som antagligen består af disulfinklorid. Att här ej en blott lösning föreligger bevisas af α-kloridens öfvergång till β-klorid vid sulfidens afdunstning.

Om α-klorid samtidigt behandlas med 1 mol. silfversulfat och 2 mol. sulfid, bildas ett disulfinsulfat, hvars lösning i köld ej afgifver sulfid i märkbar mängd. Tillsättes klor- el. brom-kalium erhållas oljaktiga fällningar, som dock temligen snart afgifva sulfid. Äfven fällningen med jodkalium förefaller i början något smörjig, men hårdnar mycket hastigt. Om salpetersyrligt kali tillsättes, bildas genast en fast fällning af β-nitrit.

Något *platodiisobutylsulfinkloroplatinit* synes ej existera. Till lösningen af disulfinsulfatet sattes platoklorkalium, och erhölls en fällning, som vid närmare undersökning visade sig bestå af två isomera former, af hvilka den ena bestod af β-klorid, den andra troligtvis af α-klorid.

B. Med 4-värdig platina.

Kloroplatinisobutylsulfinklorid $Cl^2Pt\overset{SiBu^2.Cl}{SiBu^2.Cl}$

Motsvarande platosulfinförening (β-klorid), löst i kloroform, behandlades med klor, så länge gasen upptogs. Lösningen afdunstades, då saltet återstod såsom ett i en seg massa inbäddadt kristallpulver. Med alkohol utlöstes den sega massan, hvarvid den deri ganska svårlösliga klorokloriden till största delen stannade olöst. Saltet löses svårt i eter, men är lättlösligt i kloroform. Kristalliserar väl och afsätter sig ur en blandning af kloroform och alkohol i klart gula, sexsidiga, tjocka taflor, som smälta vid 162° C.

Genom klorering af α-kloriden erhölls samma förening. α-Kloriden klorerades dels i torr form dels i kloroformlösning. Egendomligt nog upptaga platosulfinföreningarne med lätthet såväl klor som brom, äfven då de, pulveriserade, utsättas för dessa gaser.

Om kristallformen meddelar Weibull:

"$Cl^2Pt\overset{SiBu^2.Cl}{SiBu^2.Cl}$' monosymmetrisk.

$\beta = 75°$, $49^1/_2{}'$. a : b : c = 1,6406 : 1 : 1,0871.

Observerade ytor: prismat p {110}, ortodomat r {101} och ortodomat r' {$\bar{1}$01}.

Prismatiska kristaller efter b-axeln eller taflor efter r' {$\bar{1}$01}; genomgångar efter r {101}.

Vinklar:	F.	B.
$p : p = (110) : (1\bar{1}0)$	115° 50′*	—
$r : r' = (101) : (\bar{1}01)$	67° 7′*	—
$r : p = (101) : (110)$	68° 55′	68° 48½′
$r' : p = (\bar{1}01) : (\bar{1}10)$	77° 59′*	—

De optiska axlarne ligga i symmetriplanet, genom r' synes den ena axeln."

Analys I. 0,160 gr. subst. gaf 0,049 gr. Pt.

Analys II. 0,1965 gr. subst. gaf 0,0607 gr. Pt, 0,1852 gr. AgCl med 0,04579996 gr. Cl och 0,1495 gr. BaO^2SO^2 med 0,02052635 gr. S.

Utfördt i procent:

		ber.	fun. I	fun. II
Pt =	195 —	31,002	30,625	30,90
Cl^4 =	142 —	22,575	—	23,25
S^2 =	64 —	10,175	—	10,04
C^{16} =	192 —	30,525	—	—
H^{36} =	36 —	5,723	—	—
	629	100,000		

Äfven på den sega substansen gjordes ett par analyser, som gåfvo vid handen, att denna utgjordes af sönderdelningsprodukter med vexlande sammansättning.

Bromoplatinisobutylsulfinklorid $Br^2Pt\begin{matrix}SiBu^2.Cl\\SiBu^2.Cl\end{matrix}$ framställdes genom bromering af β-klorid i kloroformlösning. En seg biprodukt bildas äfven här. Bromokloriden förhåller sig till lösningsmedel ungefär såsom föregående. Kristalliserar väl i rödgula prismor. Smältpunkt 170° C.

Kristallografiskt meddelande:

"$Br^2Pt\begin{matrix}SiBu^2.Cl\\SiBu^2.Cl\end{matrix}$, monosymmetrisk.

$\beta = 78°\ 4'$. $a : b : c = 1{,}6304 : 1 : 1{,}0554$.

Ytorna såsom vid föregående; på en kristall fann jag dessutom a (100). Färgen mörkare än vid klorobromiden.

	F.	B.
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	115° 50′*	—
$r : r' = (101) : (\bar{1}01) =$	65° 20′*	—
$a : r = (100) : (101) =$	48° 45′	48° 53′
$p : r = (110) : (101) =$	70° 25′	69° 45′
$p : r' = (\bar{1}10) : (\bar{1}01) =$	77° 25′*	—

De anförda talen äro mediet från tvänne kristaller, hvilkas värden emellertid ganska betydligt differera. På *r* (101) syntes en optisk axel, som låg mera snedt än vid klorobromiden."

Analys: 0,189 gr. subst. gaf 0,1174 BaO^2SO^2 med 0,01611902 gr. S.

På grund af förlust (något litet spildes) kunde haloidernas absoluta mängd ej bestämmas. Dock bestämdes klorens och bromens relativa mängder genom att öfverföra en vägd blandning af klor- och bromsilfver till enbart klorsilfver. 0,1595 gr. AgCl+AgBr gaf vid klorering 0,138 gr. AgCl. Beräknadt 0,138088720 gr. Således innehöll blandningen af klor- och bromsilfver haloiderna i sinsemellan eqvivalenta mängder.

Utfördt i procent:

		ber.		fun.
Pt	= 195 —	27,159		—
S^2	= 64 —	8,913		8,53
Cl^2	= 71 —	9,889	32,173	—
Br^2	= 160 —	22,284		
C^{16}	= 192 —	26,741		—
H^{36}	= 36 —	5,014		
	718	100,000		

Tetrajodoplatinisobutylsulfinklorid $I^2Pt\overset{SBu^2.Cl}{SBu^2.Cl}+I^2$

Om till en kloroformlösning af *β*-klorid sättes jod i beräknad mängd, och blandningen får kristallisera, afsätter sig föreningen i form af stora, mörka, snedt afstympade prismatiska kristaller. Tendensen till detta salts bildning är så stor, att det bildas, äfven då blott hälften af den behöfliga jodmängden tillsättes. Jod afgifves redan vid vanlig temperatur, och vid upphettning på vattenbad med alkohol erhålles *β*-klorid tillbaka.

Analys: 0,180 gr. subst. aftog efter att tvenne dagar hafva stått i luften 0,0047 gr. Den analyserade substansen utgjorde sålunda 0,1753 gr., som gaf

0,0316 gr. Pt, 0,0743 gr. BaO^2SO^2 med 0,01020139 gr. S samt 0,1925 gr. AgI + AgCl, motsvarande 0,0465 gr. AgCl med 0,01149945 gr. Cl (då på hvarje atom platina beräknas 2 at. Cl) och 0,1460 gr. AgI med 0,07888380 gr. I. Om den genom afdunstning lidna förlusten beräknas såsom jod, blir hela jod-halten 0,0835838.

Utfördt i procent:

		ber.	fun.	
Pt	= 195 —	18,293	18,00[1]	el. 17,56[2]
S^2	= 64 —	6,004	5,88	5,67
Cl^2	= 71 —	6,660	6,55	6,39
C^{16}	= 192 —	18,011	—	—
H^{36}	= 36 —	3,377	—	—
I^4	= 508 —	47,655	45,000	46,435
	1066	100,000		

Jododiplatinisobutylsulfinklorid $IPt^{SiBu^2.Cl}_{SiBu^2.Cl}$ | $IPt^{SiBu^2.Cl}_{SiBu^2.Cl}$ (?).

Om till en kloroformlösning af β-klorid sättes jod i öfverskott, och lösningen får afdunsta, afsätter sig först tetrajodokloriden, men efter lösningens afdunstning befinnes denna blandad med ett gulrödt kristallpulver, som stannar olöst vid massans behandling med eter. Genom omkristallisering ur en blandning af alkohol och kloroform kan saltet erhållas kristalliseradt i stora, långsträckta, sexsidiga taflor. Om möjligen saltet skulle befinnas förorenadt af α-klorid, hvilket man lätt kan se[4] äfven när små mängder äro närvarande, så bör man ånyo behandla med jod och tvätta den erhållna produkten med eter. Denna jodoklorid är ganska beständig, reduceras ej af alkohol vid vanlig temperatur och tål lindrig upphettning utan sönderdelning.

---

[1] Beräknadt på 0,1753 gr.

[2] „ „ 0,180 gr.

[3] Såsom motsvarighet till denna förening (i afs. på förhållandet mellan haloid och platina) kan anföras den af Cleve beskrifna *diplatinamminhexajodiden* (Kongl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar B. 10: "On Ammonical Platinum Bases", p. 34).

[4] Såsom nämdt innehåller β-kloriden, kristalliserad ur kloroform en eller två mol. af lösningsmedlet, som bortgå redan vid vanlig temperatur. β-klorid-kristaller erhålla fördenskull efter upptagandet i luften snart nog ett vittradt utseende.

Föreningen smälter vid 144° C.

"*Jododiplatinisobutylsulfinkloriden* bildar bladiga kristaller, tillhörande rombiska systemet, allt för tunna för att kunna mätas. Utsläckningen rät. De båda optiska axlarne framträda å den breda ytan och deras plan ligger i kristallernas längdriktning, vinkelrätt mot ytan. Axelvinkeln i glas är omkring 82°, och första bissektrisen sammanfaller med normalen. Dispersionen tydlig. $\varrho < v$. Dubbelbrytningen negativ".[1]

Analys I. 0,1468 gr. substans gaf 0,0415 gr. Pt.

Analys II. 0,2185 gr. subst., som legat i två år, gaf 0,0645 gr. Pt samt 0,154 gr. BaO^2SO^2 med 0,0211442 gr. S.

Analys III. 0,1737 gr. subst. (upphettad i torr form till omkring 70°) gaf 0,053 gr. Pt samt 0,1295 gr. 2AgCl+AgI, motsvarande 0,04911935 gr. Cl^2+I.

Utfördt i procent:

	ber.		fun.		
			I	II	III
Pt = 195	28,467		28,27	29,52	30,51
Cl^2 = 71	10,365	28,905	—	—	28,28
I = 127	18,540		—	—	
S^2 = 64	9,343		—	9,677	—
C^{16} = 192	28,029		—	—	—
H^{36} = 36	5,256		—	—	—
685	100,000				

För den formel, som jag förslagsvis uppställt, har jag intet annat bevis än det, som erhålles ur den qvantitativa sammansättningen.

Utom de ofvan beskrifna jodokloriderna kunna helt säkert flera framställas och finnas antagligen i den orena produkt, hvarur de ofvan beskrifna föreningarne isolerats. Dessa sednare bilda så pass stora och väl utbildade kristaller, att det här ej kan vara fråga om annat än fullt individualiserade föreningar.

Kloroplatinisobutylsulfinbromid $Cl^2Pt\begin{matrix}SiBu^2.Br\\SiBu^2.Br\end{matrix}$

Torr, pulveriserad β-bromid behandlades under flera timmar med torr klor. Inverkan skedde lätt. Den erhållna föreningen löses svårt i eter och alkohol, lätt i kloroform och kristalliserar ur detta senare lösningsmedel i vackra, sexsidiga, tjocka taflor, till utseendet temligen lika med bromokloriden. Saltet kan

[1] Meddeladt af Docenten C. Rudelius.

äfven framställas genom att klorera bromiden i lösning, men får man då noga afpassa klorinledningen, så att öfverskott undvikes. Slutresultatet vid fortsatt inledning blir tetraklorid. Klorobromiden smälter vid 164° C.

Om torr α-bromid kloreras, erhålles samma förening.

Weibull meddelar om kristallformen:

$Cl^2Pt\frac{SiBu^2.Br}{SiBu^2.Br}$, monosymmetrisk.

$\beta = 76°\ 51\,^1/_2'$. $a : b : c = 1{,}6546 : 1 : 1{,}0694$.

Ytornas utbildning som hos bromokloriden.

	F.	B.
$p : p = (110) : (1\bar{1}0)$	116° 21′*	—
$r : r' = (101) : (\bar{1}01)$	65° 10′*	—
$r : p = (101) : (110)$	69° 23′*	—
$r' : p = (\bar{1}01) : (\bar{1}10)$	77° 55′	77° 58′

På r (101) synes en optisk axel, som bildar 15°—20° mot normalen."

Analys: 0,213 gr. subst. gaf 0,0575 gr. Pt, 0,2021 gr. AgCl+AgBr med 0,070413661 gr. Br+Cl, el. 0,021642889 gr. Cl och 0,048770772 gr. Br (allt under antagande att klor och brom funnos i sinsemellan eqvivalenta mängder). För att kontrollera de erhållna resultaten öfverfördes 0,1978 gr. AgBr+AgCl till AgCl, hvarvid erhölls 0,1718 gr. AgCl, ber. 0,1712 gr.

Utfördt i procent:

		ber.	fun.
Pt = 195	—	27,159	27,00
S^2 = 64	—	8,913	—
Cl^2 = 71	—	9,889	10,16
Br^2 = 160	—	22,284	22,90
C^{16} = 192	—	26,741	—
H^{36} = 36	—	5,014	—
718		100,000	

Bromoplatinisobutylsulfinbromid $Br^2Pt\frac{SiBu^2.Br}{SiBu^2.Br}$.

En kloroformlösning af β-bromid försattes med brom, till lösningen luktade deraf. Det erhållna saltet förhåller sig till lösningsmedel alldeles som motsvarande klorid. Kristalliserar i glänsande rubinröda prismor eller sexsidiga taflor, som smälta vid 184° C.

Kristallografiskt meddelande:

"$Br^2Pt\begin{matrix}SiBu^2.Br\\SiBu^2.Br\end{matrix}$" monosymmetrisk.

$\beta = 76^0\ 43'$. a : b : c = 1,6660 : 1 : 1,0681.

Röda prismor med samma ytor som tetrakloriden. Genomgångar efter r' otydliga.

Vinklar:	F.	B.
$p : p = (110) : (\bar{1}10)$	$116^0\ 34'$*	—
$r : r' = (101) : (110)$	$64^0\ 45'$*	—
$r : p = (101) : (110)$	$69^0\ 33'$	$69^0\ 29'$
$r' : p = (\bar{1}01) : (\bar{1}10)$	$78^0\ 11'$*	—

De optiska axlarne ligga i symmetriplanet ⟨010⟩, den å r ⟨101⟩ synliga axeln bildar omkr. 45° mot normalen till samma yta. Dubbelbrytningen är här negativ."

Analys. 0,1864 gr. subst. gaf 0,0446 gr. Pt.

Utfördt i procent:

		ber.	fun.
Pt = 195	—	24,164	23,93
S^2 = 64	—	7,930	—
Br^4 = 320	—	39,652	—
C^{16} = 192	—	23,792	—
H^{36} = 32	—	4,462	—
807		100,000	

Tetrajodoplatinisobutylsulfinjodid $I^2Pt\begin{matrix}SiBu^2.I\\SiBu^2.I\end{matrix}+I^2$.

Till β-jodiden, löst i kloroform, sattes en afvägd mängd jod. Ur lösningen afsatte sig hexajodiden i stora mörka prismor, till utseendet lika motsvarande jodoklorid, med hvilken den sannolikt öfverensstämmer till inre bygnad och kristallform. Upptagna ur lösningsmedlet, blefvo kristallerna snart nog matta genom förlust af jod, hvarför de ej hafva kunnat kristallografist bestämmas.

Cleve har framställt en superjodid [1] af platosemidiaminen, som i afseende på jodhalt är ett fullständigt motstycke till sulfinsuperjodiden. Han skrifver formeln för aminsaltet:

$$Pt\begin{cases}I\\NH_3\widehat{NH_3}\widehat{I}\ I^2\\I^2\end{cases}$$

[1] Cleve: "On Ammonical Platinum Bases", pag. 44.

I analogi med CLEVES uppfattning skulle sulfinsuperjodidens formel skrifvas:

$$I^2Pt\overset{SiBu^2.I}{SiBu^2.I}\widehat{I^2}$$

och i sådant fall borde jodokloridens formel skrifvas:

$$I^2Pt\overset{SiBu^2.Cl}{SiBu^2.Cl}\widehat{I^2}.$$

Att joden vid denna senare skulle vara bunden vid klor är föga sannolikt, ännu mindre att platina skulle uppträda sexvärdigt. Om man vill antaga den öfverflödiga jodmängden vara kemiskt bunden, så finnes ännu ett sätt för att förklara saltets konstitution. De båda öfverflödiga jodatomerna kunde möjligen vara bundna vid platina-bunden jod.

Enklast synes mig vara att uppfatta dessa föreningar såsom uppkomna genom molekulär-lagring af en molekul jod (2 at.) till en jodoplatinsulfinförening. För en sådan uppfattning talar den lätthet, hvarmed dessa kroppar afgifva jod. Att dylika föreningar med ett slags kristalljod skulle existera vore i och för sig sjelf ej märkvärdigare, än att föreningar finnas, som innehålla kristallvatten för att ej tala om sådana, som innehålla kristallalkohol, kristallkloroform, kristallkolsvafla o. s. v.

Analys: 0,2205 gr. substans gaf 0,0344 gr. Pt samt 0,2565 gr. AgI med 0,13857695 gr. I.

Utfördt i procent:

			ber.	fun.
Pt	= 195	—	15,613	15,60
C^{16}	= 192	—	15,372	—
H^{36}	= 36	—	2,882	—
S^2	= 64	—	5,124	—
I^6	= 762	—	61,009	62,85
	1249		100,000	

Den ofvan beskrifna tetrajodosulfinjodiden afger småningom större delen af sin jodhalt redan vid vanlig temperatur. Huruvida någon jododiplatinjodid (jmf. jododiplatinkloriden, se p. 36) existerar eller icke, har jag ej kunnat afgöra. En portion, som stått i luften en längre tid och varit behandlad med

alkohol ett par gånger, innehöll hufvudsakligen β-jodid. Denna var dock uppblandad med en högre jodförening, men af hvad sammansättning har jag ej kunnat utröna. Vid upphettning till 110° C. öfverfördes hela massan till β-jodid.

Vid behandling af β-sulfat med klor synes hufvudsakligen kloroplatinsulfinklorid uppkomma.

Kloro-β-klorid behandlades med en vattenlösning af silfversulfat (1 mol. sulfat på 1 mol. Pt-salt) under flera timmars tid vid lindrig uppvärmning, hvarvid visade sig en långsamt skeende omsättning. Lösningen färgades gul och för att undersöka dess beskaffenhet tillsattes klorkalium. Fällning uppstod, som med undantag af inblandadt klorsilfver löstes i kloroform och derur kristalliserade på samma sätt som β-klorid, hvarmed den erhållna substansen vid analys visade sig identisk.

Analys: 0,181 gr. subst. gaf 0,0628 gr. Pt, 0,1494 gr. BaO^2SO^2 med 0,02051262 gr. S och 0,081 gr. AgCl med 0,0200313 gr. Cl.

Utfördt i procent:

	fun.		ber.
Pt	= 34,548	—	34,945
S^2	= 11,33	—	11,47
Cl^2	= 11,07	—	12,72

Det vid samma process erhållna klorsilfret behandlades med alkohol, då det visade sig, att detsamma var uppblandadt med en i alkohol ytterst lättlöslig substans. Vid alkoholens afdunstning återstod en mörk sirup, som till utseendet liknade platosulfinoxiden. Efter torkning öfver svafvelsyra under en längre tid (flera dagar) till konstant vigt verkställdes

Analys: 0,2693 gr. substans gaf 0,0913 gr. Pt, 0,2435 gr. BaO^2SO^2 med 0,03343255 gr. S och 0,0335 gr. AgCl med 0,00828455 gr. Cl.

Genom division med de respektive ämnenas atomvigter erhållas atomförhållandena:

$$Pt : S : Cl = 46{,}92 : 104{,}47 : 23{,}34$$

eller ungefärligen som 4 : 9 : 2.

Utaf dessa 9 svafvelatomer böra, såvida ej någon större rubbning i sammansättningen egt rum, 8 atomer förekomma i sulfid den 9:nde i svafvelsyra. Under förutsättning af att ingen reduktion egt rum, bör felande syra ersättas af OH. Härtill fordras 12 st. OH.

Utfördt i procent:

			ber.	fun.
4 Pt	= 780	—	33,635	33,95
9 S	= 288	—	12,415	12,405
O^4	= 64	—	2,76	—
2 Cl	= 71	—	3,06	3,07
4 C^{16}	= 768	—	33,12	—
4 H^{36}	= 144	—	6,21	—
12 HO	= 204	—	8,80	—
	2319		100,000	

Att den analyserade substansen skulle utgöra en sjelfständig förening är föga troligt. Sannolikare är att här en blandning förelåg.

Det med alkohol tvättade klorsilfret behandlades med kloroform, hvarvid det visade sig, att detsamma fortfarande innehöll organiska ämnen. Den med kloroform utdragna substansen fick kristallisera. Sexsidiga taflor identiska med *kloroplatinisobutylsulfinklorid*.

Analys: 0,1607 gr. subst. gaf 0,0502 gr. Pt, 0,125? gr. BaO^2SO^2 med 0,0?694282 S samt 0,136 gr. AgCl med 0,0336328 gr. Cl.

Utfördt i procent:

		fun.	ber.
Pt	=	31,24	31,002
Cl^4	=	20,93	22,575
S^2	=	11,22	10,175

Den genom alkohol utdragna substansen innehöll 2 at. Cl på 4 at. Pt. Klormängden var således så ringa, att den med all sannolikhet härledde sig från inblandad klorosulfinklorid, som långt ifrån är olöslig i alkohol.

Den påvisade svafvelsyran skulle möjligen kunna härleda sig från inblandadt β-sulfat, då detta förefanns i vattenlösningen, men den omsorg, som användes vid uttvättningen med vatten å ena sidan och β-sulfatets lättlöslighet å den andra, gör detta mindre sannolikt.

Det i substansen innehållna sulfatet utgjordes måhända af

Hydroxylplatinisobutylsulfinsulfat $(HO)^2Pt^{SiBu^2.O}_{SiBu^2.O}SO^2$ (?).

Hufvudmassan utgjordes antagligen af

Hydroxylplatinisobutylsulfinoxidhydrat $(HO)^2Pt^{SiBu^2.OH}_{SiBu^2.OH}$ (?).

Den i alkohol lättlösliga substansen innehöll enligt analysen de antagna beståndsdelarne i följande inbördes förhållande:

$$Cl^2Pt^{SiBu^2.Cl}_{SiBu^2.Cl} + 2(HO)^2Pt^{SiBu^2.O}_{SiBu^2.O}SO^2 + 5(HO)^2Pt^{SiBu^2.OH}_{SiBu^2.OH}.$$

Utaf de erhållna produkterna vill det synas, som om i första stadiet bildades *hydroxylplatinisobutylsulfinsulfat*, hvilket sedan sönderfölle så, att antingen tvenne hydroxylkomplexer bortfölle under bildning af *β*-sulfat eller så, att svafvelsyran ersattes af hydroxyl.

Ofvanstående försök att utforska silfversulfatets inverkan på kloro-*β*-klorid har upprepats flera gånger dels med 1 dels med 2 mol. sulfat på 1 mol. platinasalt, men har enda väsentliga olikheten i resultaten bestått uti den mängd oangripen kloro-*β*-klorid, som förefunnits vid försökens slut.

Vid behandling af kloro-*β*-klorid med alkoholiskt silfvernitrat, beräknadt för borttagande af all kloren, erhölls en delvis segflytande, delvis kristallinisk produkt, ur hvilken ingen kemiskt ren förening kunde isoleras. Jag analyserade dock substansen för att på ett ungefär utröna, huru reaktionen gått.

Analys I. 0,202 gr. subst. gaf 0,0657 gr. Pt, 0,146 gr. BaO^2SO^2 med 0,0200458 gr. S samt 0,0171 gr. AgCl med 0,00013 gr. Cl.

Analys II. 0,2265 gr. subst. gaf vid 15° C. och 757 mm. tryck 7,7 cc N vägande 0,008975 gr.

På en at. Pt finnes sålunda 1,86 at. S, 0,354 at. Cl samt 1,70 at. N.

Hufvudmassan utgjordes sålunda af *β*-nitrat.

Utfördt i procent:

	fun.	ber.
Pt =	32,525	31,915
S^2 =	9,924	10,474
N^2 =	3,97	4,583
Cl =	2,093	

III. Platinabenzylsulfinföreningar.

De enkla och normala förhållanden, som råda vid metanseriens platinasulfinföreningar, måste helt naturligt väcka spörsmål, huruvida liknande föreningar äro möjliga af benzolseriens alkylsulfider. De försök, som blifvit gjorda, för att utröna benzylsulfidens inverkan på platinasalter visa, att äfven här kunna framställas beständiga, kristalliserande och i öfrigt väl individualiserade föreningar.

Vid platinabenzylsulfinföreningarne har jag icke lyckats påvisa några isomerier [1]. De föreningar, som framstälts, äro antagligen homologa, men om de höra till α- eller β-serien torde vara svårt att afgöra.

A. Med tvåvärdig platina.

Platobenzylsulfinklorid $Pt(Bz^2.S)^2Cl^2$.*

Kaliumplatinaklorur, löst i vatten, behandlades med benzylsulfid i sådan mängd, att på 1 mol. platinasalt användes 2 mol. sulfid. Inverkan egde visserligen rum, men oaktadt blandningen skakades länge under samtidig uppvärmning, blef reaktionen icke ens tillnärmelsevis fullständig. Metoden varierades då så, att sulfiden, löst i alkohol, i små portioner tillsattes lösningen af platoklorkalium (jmfr. isobutylsulfinföreningar).

På detta sätt erhölls sulfinföreningen såsom ett fint gult pulver, som torkades, tvättades med eter, löstes i kloroform + alkohol och lemnades att kristallisera. Sexsidiga tjocka taflor, som hålla 1 mol. kloroform och upptagna i luften blifva ogenomskinliga. Ur alkohol erhållas kristaller, som ej vittra. Smältpunkt 159° C.

Analys I. 0,202 gr. subst. gaf 0,0566 gr. Pt, 0,140 gr. BaO^2SO^2 med 0,019222 gr. S.

Analys II. 0,1925 gr. subst. gaf 0,0537 gr. Pt, 0,0788 gr. AgCl med 0,01948724 gr. Cl samt 0,1205 gr. BaO^2SO med 0,01654465 gr. S.

Analys III. 0,2715 gr. subst. gaf 0,1035 gr. vatten med 0,0115 gr. H samt 0,4708 gr. CO^2 med 0,1282 gr. C.

---

[1] Några isomerier har ej heller kunnat påvisas vid isopropylföreningarne (l. c).

* Bz = benzyl.

Utfördt i procent:

		ber.	fun.		
			I	II	III
Pt	= 195 —	28,098	28,02	27,896	—
S^2	= 64 —	9,222	9,515	8,595	—
Cl^2	= 71 —	10,230	—	10,123	—
C^{28}	= 336 —	48,415	—	—	47,29
H^{28}	= 28 —	4,035	—	—	4,24
	694	100,000			

Då denna förening vid behandling med mera sulfid (i alkoholisk lösning) ej visar sig undergå någon förändring, ligger nära till hands att antaga, det denna klorid hör till den så kallade β-serien. Å andra sidan talar lättheten, hvarmed basiskt nitrat bildas, för att en α-förening skulle kunna föreligga (jmfr. nitratet).

Weibull har meddelat:

"*Platobenzylsulfinklorid*, monosymmetrisk.

Gröngula taflor, som innehålla en molekul kristallkloroform. Vigtsförlust vid 50° = 14,95 %, beräknadt efter en mol. kristallkloroform 14,83 %.

$\beta = 85°\ 7'$. $a : b : c = 0{,}7085 : 1 : 1{,}9069$.

Observerade ytor: basplanet c {001}, ortopinakoiden a {100}, symmetriplanet b {010}, pyramiden o {$\bar{1}11$} samt ett klinodoma q {012}. Kristallerna äro ytterst tunna taflor efter c {001}, som sällan äro jemna utan liksom hvälfda längs a-axeln.

Vinklar:	F.	B.
$c : a = (001) : (100)$	85° 19′	85° 7′
$c : o = (001) : (\bar{1}11)$	76° 47′*	—
$o : o = (\bar{1}11) : (\bar{1}\bar{1}1)$	68° 30′*	—
$o : a = (\bar{1}11) : (\bar{1}00)$	39° 28′*	—
$c : q = (001) : (012)$	42° 40′	43° 30½′

De optiska axlarne ligga i ett plan, som är vinkelrätt mot b {010}; på c {001} framträda de ej."

Platobenzylsulfinbromid $Pt(Bz^2S)^2.Br^2$.

Om platobromkalium behandlas med en alkohollösning af benzylsulfid bildas ofvanstående förening. Reaktionen går här vida lättare än vid fram-

ställning af kloriden. Benzylsulfinbromiden visar samma förhållande till de vanliga lösningsmedlen som denna. Kristalliserar väl. Ur en blandning af alkohol och kloroform erhållas två slags kristaller af olika form, båda vittrande. Den ena formen innehåller en mol. alkohol, den andra en mol. kloroform. Smältpunkt: 139° C.

Weibull meddelar:

"*Platobenzylsulfinbromid*+$CHCl^3$.

Vid afdunstning af en kloroformlösning afsätta sig gröngula taflor, isomorfa med kloriden, och innehållande en molekul kristallkloroform. (Förlusten vid upphettning till 50° var 12,34 %, beräknadt 12,40 %). Var lösningen dessutom alkoholhaltig, erhöll jag äfven orangegula asymmetriska prismor (se nedan).

Kristallsystem: monosymmetriskt.

$\beta = 87°\ 50^1/_2'$. $a : b : c = 0{,}7382 : 1 : 1{,}9242$.

Uppträdande ytor: de samma som hos kloriden, hvilken denna förening mycket liknar. Kristallerna äro emellertid bättre utbildade och ytorna mera jemna.

Vinkeltabell:	Fun.	Ber.
$c : a = (001) : (100)$	87° 27°	87° $50^1/_2'$
$c : o = (001) : (\bar{1}11)$	74° 26′	—
$o : o = (\bar{1}11) : (\bar{1}\bar{1}1)$	69° 48′*	—
$o : a = (\bar{1}11) : (\bar{1}00)$	40° 9′*	—
$c : q = (001) : (012)$	43° 53′ (appr.)	43° 52′
$o : q = (\bar{1}11) : (012)$	54° 23′	53° 56′

Till polariseradt ljus förhålla de sig såsom kloriden.

2) *Platobenzylsulfinbromid*+C^2H^5OH.

De *asymmetriska* kristaller, som afsätta sig ur alkoholhaltig kloroform, innehålla kristallalkohol, som långsamt bortgår. (Förlust 6,71 % beräknadt 5,60 %.

$\alpha = 79°\ 20'$ $A = 79°\ 54'$

$\beta = 69°\ 48'$ $B = 70°\ 5^1/_2'$

$\gamma = 93°\ 28'$ $C = 87°\ 47'$

$a : b : c = 0{,}7381 : 1 : 0{,}5149$.

Väl utbildade 8-sidiga prismor, snedt afskurna af basplanet.

Uppträdande ytor:

pinakoiderna, *b* {010}, *a* {100}, *c* {001}

prismorna, *p* {110}, *m* {1$\bar{1}$0} samt å en kristall

pyramiderna, *o* {$\bar{1}$11}, *o'* {$\bar{1}\bar{1}$1} och

makrodomat, *r* {$\bar{1}$01}.

Alla ytorna lemna förträffliga reflexer; inga genomgångar äro observerade.

Vinkeltabell:	F.	B.
b : p = (010) : (110)	54° 40'*	—
b : m = (010) : (1$\bar{1}$0)	54° 58'*	—
p : a = (110) : (100)	35° 9'	35° 6½'
c : b = (001) : (010)	79° 54'*	—
c : a = (001) : (100)	70° 6'	70° 5½'
c : m = (001) : (1$\bar{1}$0)	79° 46'*	—
c : r = (001) : ($\bar{1}$01)	40° 9'*	—
c : p = (001) : (110)	67° 36'	67° 45½'
c : o = (001) : ($\bar{1}$11)	44° 21'	44° 7'
b : r = (010) : ($\bar{1}$01)	79° 57'	80° 5'
r : o = ($\bar{1}$01) : ($\bar{1}$11)	23° 59'	23° 43'''

Analys: 0,1729 gr. subst. gaf 0,0433 gr. Pt, 0,0736 AgBr (vid filtreringen gick filtratet grumligt igenom) med 0,0313168 gr. Br samt 0,1015 gr. BaO^2SO^2 med 0,01393595 gr. S.

Utfördt i procent:

		ber.	fun.
Pt	= 195 —	24,904	25,04
S^2	= 64 —	8,174	8,06
Br^2	= 160 —	20,434	18,11
C^{28}	= 336 —	42,912	—
H^{28}	= 28 —	3,576	—
	783	100,000	

Platobenzylsulfinjodid $Pt(Bz^2S)^2.I^2$.

Platoklorkalium, löst i vatten ger vid behandling med alkoholisk benzylsulfid ofvanstående förening. Inverkan sker temligen lätt. Saltet löses svårt i alkohol och eter, med lätthet i kloroform. Bildar stora, snedt fyrsidiga

prismor, som smälta vid 129° C. På grund af ytornas ojemnhet har kristallografisk undersökning varit omöjlig.

Analys: 0,2115 gr. subst. gaf 0,460 gr. Pt, 0,1115 gr. AgI med 0,06024345 gr. I samt 0,117 gr. BaO^2SO^2 med 0,0160641 gr. S.

Utfördt i procent:

			ber.	fun.
Pt	= 195	—	22,235	21,75
S^2	= 64	—	7,298	7,595
I^2	= 254	—	28,962	28,48
C^{28}	= 336	—	38,312	—
H^{28}	= 28	—	3,194	—
	877		100,000	

Platobenzylsulfinnitratohydrat $Pt(Bz^2S)^2 \cdot \begin{matrix} ONO^2 \\ OH \end{matrix}$.

Kloriden ger med alkoholiskt silfvernitrat en lösning, som med all sannolikhet innehåller ett neutralt nitrat. Om en sådan lösning uppvärmes, eger en sönderdelning rum, i det en gulbrun fällning uppstår, under det att lösningen på samma gång blir starkt sur. Denna fällning utgöres af basiskt nitrat. Samma förening återstår, om alkohollösningen får afdunsta till torrhet. Detta basiska nitrat är mycket svårlösligt i alkohol och eter. Föreningen löses med stor lätthett i kloroform och återstår efter dennas afdunstning såsom en mörk sirup, hvilken långsamt hårdnar.

Analys I. 0,2200 gr. subst. gaf 0,0609 gr. Pt, 0,1340 gr. BaO^2SO^2 (förbr. gick något fort) med 0,0183982 gr. S. samt 0,0055 gr. AgCl med 0,0013015 gr. Cl.

Analys II. 0,2172 gr. subst. gaf vid 16° 752 mm. 4,4 cc N, vägande 0,005094 gr.

Utfördt i procent:

			Ber.	Fun. I	Fun. II
Pt	= 195	—	27,778	27,686	—
S^2	= 64	—	9,117	8,363	—
C^{28}	= 336	—	47,863	—	—
H^{28}	= 28	—	3,989	—	—

HO	= 17 —	2,422	—	—
N	= 14 —	1,994	—	2,346
O^1	= 48 —	6,837	—	
	702	100,000		

Platobenzylsulfixnitrit $Pt(Pz^2S)^2.(NO^2)^2$

erhölls vid sammanskakning af en kaliumplatinanitritlösning med alkoholisk sulfid. Reaktionen gick temligen trögt, var icke tillnärmelsevis fullständig efter tvenne dagars förlopp. Saltet förhåller sig till lösningsmedel ungefär som motsvarande haloidföreningar. Kristalliserar ur kloroform med 2 mol. kloroform. Prismatiska kristaller med en tydlig genomgång efter en yta i prismazonen. Å denna yta framträder en optisk axel. Då kristallerna, upptagna i luften, hastigt vittra, hafva de ej kunnat mätas. Smälta vid 126° C.

Bestämning af kristallkloroform: 0,194 gr. subst., kristalliserad vid +15° C., afgaf vid upphettning till omkring 70° C. 0,045 gr., hvilket i procent utgör 23,20, ber. 25,05 %.

Analys I. 0,1491 gr. subst. gaf vid afrykning med svafvelsyra och glödgning 0,0396 gr. Pt.

Analys II. 0,2054 gr. subst. gaf vid 10° C. och 763 mm. 7 cc N, vägande 0,0084 gr.

Utfördt i procent:

		ber.	fun. I	fun. II
Pt	= 195 —	27,273	26,56	—
C^{28}	= 336 —	46,993	—	—
H^{28}	= 28 —	3,916	—	—
S^2	= 64 —	8,951	—	—
N^2	= 28 —	3,916	—	4,09
O^4	= 64 —	11,053	—	—
	715 —	100,000		

Platobenzylsulfinsulfat har det ej lyckats mig att framställa, vare sig genom att behandla kloriden med svafvelsyra eller svafvelsyrad silfveroxid. I förra fallet skedde ingen inverkan utan under förhållanden, då total sönderdelning eger rum (sås. vid upphettning). Vid behandling af kloriden med silfversulfatlösning skedde visserligen inverkan, men så ofullständigt, att icke en gång en

tillnärmelsevis ren produkt erhölls. Något organiskt gick ej i lösningen. Antagligen bildades ett olösligt basiskt sulfat.

I afsigt att efterse om man genom att samtidigt använda tryck och värme kunde erhålla någon med den förut beskrifna benzylsulfinkloriden isomer form eller någon förening af platina, benzylsulfid och klor, med platina och sulfid i något annat förhållande än 1 : 2, upphettade jag platobenzylsulfinkloriden med 2 mol. sulfid i tillsmält rör till en temperatur af omkring 160°. Försöket gjordes i alkoholisk lösning, och utföll efter rörets afsvalning oförändrad klorid, som affiltrerades. Ur lösningen afsatte sig en kristallinisk substans, som antagligen bestod af någon högre platosulfinförening, förorenad af benzylsulfid.

Analys I. 0,1976 gr. subst. gaf 0,0166 gr. Pt samt 0,1925 gr. BaO^2SO^2 med 0,02643 gr. S.

Analys II. 0,1702 gr. subst. gaf 0,0243 gr. Cl med 0,00600939 gr. Cl.

Dessa analyser stämma ganska bra med $Pt(Bz^2S)^{1\,0}Cl^2$.

Utfördt i procent:

	ber.		fun.
Pt =	8,105	—	8,40
S =	13,30	—	13,38
Cl =	3,37	—	3,53

Att den analyserade substansen icke var en konstant kemisk förening är temligen säkert, då jag gjort andra analyser, som hänvisa på en något mindre svafvelhalt (inemot 8 S på 1 Pt). Men att hufvudmassan utgöres af en klorid med ganska hög svafvelhalt bevisas deraf, att substansen, som ganska lätt löses i alkohol, vid upphettning af en alkoholisk lösning sönderfaller, i det en svårlöslig olja utfaller, under det att hufvudsakligen sulfid stannar i lösning. Denna olja visade sig ej vara en kemiskt ren förening, och angaf analysen förhållandet mellan platina svafvel vara 1 : 3,5 (ungefär). Beskaffenheten af de senast nämnda föreningarne är sålunda ej i något afseende utredd och har jag på grund af svårigheterna att få rena produkter afstått från deras vidare undersökning, men vill dock för den händelse någon i framtiden skulle vilja arbeta med dessa föreningar hafva nämdt, att jag gjort senast beskrifna försök.

B. Med fyrvärdig platina.

Klorobenzylsulfinklorid $Cl^2Pt(Bz^2)^2.Cl^2$.

Erhålles genom att klorera platosulfinkloriden löst i kloroform. Om kloriden behandlas med klorvatten blir reaktionen temligen ofullständig. Höggul vackert kristalliserande förening. Smälter vid 172°, svärtas vid 169°.

Analys I. 0,2174 gr. subst. gaf 0,0559 gr. Pt.

Analys II. 0,2105 gr. subst. gaf 0,054 gr. Pt samt 0,1536 gr. AgCl, med 0,03798528 gr. Cl.

Utfördt i procent:

			ber.	fun. I	fun. II
Pt	= 195	—	25,490	25,71	25,65
S^2	= 64	—	8,366	—	—
Cl^4	= 142	—	18,562	—	18,04
C^{28}	= 336	—	43,922	—	—
H^{28}	= 28	—	3,660	—	—
	765		100,000		

Rättelser:

Sid.	11	rad.	9	står	10,53	läs	11,53
„	14	„	21	„	I	„	I^2
„	19	„	1	„	70°	„	75°

Till slut bifogas

Öfversigt af de analyserade föreningarne:

Normalbutylsulfinsalter: Isobutylsulfinsalter: Benzylsulfinsalter:

Med tvåvärdig platina.

α-derivat.	*β*-derivat.	*α*-derivat.	*β*-derivat.	
$Pt^{SBu^2.SBu^2.Cl}_{Cl}$	$Pt^{SBu^2.Cl}_{SBu^2.Cl}$	$Pt^{SiBu^2.SiBu^2.Cl}_{Cl}$	$Pt^{SiBu^2.Cl}_{SiBu^2.Cl}$	$Pt(Bz^2S)^2.Cl^2$
$Pt^{SBu^2.SBu^2.ONO^2}_{ONO^2}$	$Pt^{SBu^2.Br}_{SBu^2.Br}$	$Pt^{SiBu^2.SiBu^2.NO^2}_{NO^2}$	$Pt^{SiBu^2.Br}_{SiBu^2.Br}$	$Pt(Bz^2S)^2.Br^2$
	$Pt^{SBu^2.I}_{SBu^2.I}$	$Pt^{SiBu^2.SiBu^2.ONO^2}_{Cl}$	$Pt^{SiBu^2.I}_{SiBu^2.I}$	$Pt(Bz^2S)^2.I^2$
	$Pt^{SBu^2.NO^2}_{SBu^2.NO^2}$		$Pt^{SiBu^2.O}_{SiBu^2.O}SO^2 + 2H^2O$ (?)	$Pt(Bz^2S)^2.^{OH}_{ONO^2}$
			$Pt^{SiBu^2}_{SiBu^2}.O + aq$ (?)	$Pt(Bz^2S)^2.(NO^2)^2$
			$Pt^{SiBu^2.ONO^2}_{SiBu^2.ONO^2}$	
			$Pt^{SiBu^2.NO^2}_{SiBu^2.NO^2}$	
			$Pt^{SiBu^2.O}_{SiBu^2.O}CrO^2$	

Disulfinderivat.

$$Pt^{SBu^2.SBu^2.Cl\,\widehat{Cl}}_{SBu^2.SBu^2.Cl\,\widehat{Cl}}Pt$$

Med fyrvärdig platina.

$Cl^2Pt^{SBu^2.Cl}_{SBu^2.Cl}$	$Cl^2Pt^{SiBu^2.Cl}_{SiBu^2.Cl}$	$Cl^2Pt(Bz^2S)^2.Cl^2$
	$Br^2Pt^{SiBu^2.Cl}_{SiBu^2.Cl}$	
	$I^2Pt^{SiBu^2.Cl}_{SiBu^2.Cl} + I^2$	
	$IPt^{SiBu^2.Cl}_{SiBu^2.Cl}$ | $IPt^{SiBu^2.Cl}_{SiBu^2.Cl}$	
	$Cl^2Pt^{SiBu^2.Br}_{SiBu^2.Br}$	
	$Br^2Pt^{SiBu^2.Br}_{SiBu^2.Br}$	
	$I^2Pt^{SiBu^2.I}_{SiBu^2.I} + I^2$	
	$(HO)^2Pt^{SiBu^2.O}_{SiBu^2.O}SO^2$ (?)	
	$(HO)^2Pt^{SiBu^2.OH}_{SiBu^2.OH}$ (?)	

no. 5.
37p

Öfversigt af Sveriges Mesozoiska Bildningar.

Af

BERNHARD LUNDGREN, 1843-1897.

Aflagringar tillhörande den mesozoiska serien finnas, såsom bekant, i Sverige endast i ringa utsträckning och, i fast klyft åtminstone, blott i den sydligaste delen. De äro mycket ofullständigt representerade och bestå af två sinsemellan genom en stor lucka skilda lagsviter tillhörande å ena sidan de yngsta Trias- och äldsta Liaslagren, å den andra Kritsystemets yngsta bildningar. De kunna lämpligen framställas under 3 hufvudgrupper näml. I. Kågerödsgruppen, II. Den stenkolsförande bildningarne, III. Kritsystemet.

I.

Kågerödsgruppen.

Den under denna benämning sammanfattade bildning består af öfvervägande brokigt färgade leror och sandstenar, och har därföre stundom kallats "de röda lerorna"; den går i dagen på jämförelsevis få ställen och har tämligen sent blifvit upmärksammad. Det var nämligen först på Angelins Geologiska Öfversigts karta öfver Skåne som hithörande bildningar urskildes under benämningen "Kågeröds sandsten, röd och grön lera m. m." och i den 1862 tryckta texten, som dock först 1877 offentliggjordes, närmare beskrefvos under namnet Kågerödsbildningen. E. Erdmann visade, att hithörande aflagringar egde en

9ma

större utbredning i n.v. Skåne i sammanhang med de stenkolsförande bildningarne och 1880 uptäcktes en ny fyndort 1 mil n.v. om Lund af K. Vallin. I dagen gå Kågerödsgruppens bärgarter hufvudsakligen på följande ställen 1:o) trakten kring Nyhamn, n. om Höganäs, 2:o) trakten kring Kågeröd, 3:o) kring Bälteberga, Ottarps socken, 4:o) vid Hoby, 5:o) troligen ock i s. ö. Skåne vid Kullemölla och Tosterup.

De bärgarter, som upträda i Kågerödsgruppen, äro hufvudsakligen sandstenar och leror. De förra äro såväl finkorniga som grofkorniga, ja bilda stundom verkliga konglomerater, i hvilka de ingående stenarne någongång upnå en storlek af 15 cent., ehuru sådana af 5—7 cent. genomskärning äro vida allmännare. Stenarne i konglomeraterna bestå mest af gneis, dessutom förekomma äfven dylika af felsitporfyr, kvartsitisk sandsten, lerskiffer, kalksten och vittrad diabas, samt stundom ganska stora, tämligen väl utbildade kristaller af ortoklas (vid Hoby). Sandstenarne och konglomeraterna äro ofta så föga sammanhängande att de sönderfalla till lös sand eller grus. Hos de hårdare varieteterna är bindemedlet mycket ofta kalkspat, stundom kaolinartad lera. Färgen är hvit, gråhvit, grön, röd m. m.

Lerorna äro dels kalkhaltiga dels kalkfria, mer eller mindre rena eller sandblandade; de äro oftast af brunröd eller grönaktig färg, ehuru ljusare äfven förekomma. På sådana ställen, hvarest lerorna gå i dagen eller nära dagytan, antager åkerjorden ofta en egendomlig brunröd färg, som redan ådrog sig Linnés upmärksamhet och som tydligt framträder på flera ställen i Vallåkradalen, omkring Tågarp station, äfvensom vid Hoby. Underordnadt förekommer kalksten mest såsom konkretioner i kalkhaltiga leror. Dessa konkretioner bestå till större delen ej af ren kalksten utan endast de innersta delarne utgöras af sådan, stundom med utbildade kalkspatkristaller alldeles såsom septarier. På ett ställe, vid Ottarp, har kalcedonartad jaspis blifvit funnen. Likalitet inom Kågerödsgruppen som inom de andra mesozoiska bildningarne i Sverige upträda eruptiver. I sammanhang med bärgarterna torde ock böra omnämnas, hurusom vid borrningar i Helsingborg salthaltigt vatten framkommit, då Kågerödsgruppens bärgarter anträffats vid resp. 93,9 och 98 m. djup. Det salthaltiga vattnet steg mera än en meter öfver borrhålens yta, som lågo 3 och 3,9 m. öfver hafsytan. Det salthaltiga vattnet, hvars sammansättning ej häller öfverensstämmer med hafsvattnets i Öresund, kan svårligen härröra från hafvet utan har

det sannolikt, såsom Erdmann påpekat, erhållit sin salthalt, upgående till 1,42 procent och af följande sammansättning

NaCl	89,49
KCl	0,81
CaCl	6,48
MyCl	2,75
CaO,So^3	0,05
	99,58

genom urlakning af Kågerödsgruppens bärgarter, oaktadt ej ett enda aldrig så obetydligt saltlager däribland anträffats liksom ej häller genom analys af bärgarterna koksalts närvaro påvisats.

Vid Nyhamn finnes en tämligen grofkornig kalkhaltig sandsten, som öfverlagras af en röd kalkhaltig lera. Dessa bärgarter synas ligga ofvanpå öfversilurisk Rastritesskiffer och i sin ordning betäckas af Höganäsgruppens bärgarter. Vid Bälteberga ses en lös sandsten med konglomeratlager, hvars mäktighet i dessa trakter upskattas till bortåt 24 m. öfverlagra en mörkbrun lera med tunna lager af olikfärgad, lerig sand (mäkt. omkr. 3 m.) och under denna lerbildning ligger ånyo sand och konglomerat liknande de öfverliggande. Vid Ottarp hafva iakttagits smärre lager (1,5 m. i längd, 15 cent. mäkt. maximum) af en oftast röd kalcedonartad jaspis liggande i en smutsgul eller rödbrun finkornig lös sandsten, nästan sand. I Kågerödstrakten synas något mera finkorniga oftast grönaktiga eller ljusa sandstenar och leror herrska; dock förekomma äfven grofkorniga konglomerater. Vid Hoby upträda på flera punkter sandstenar, konglomerater och röda leror liknande dem vid Nyhamn, utan att någon bestämd lagerföljd inom Kågerödsgruppens bärgarter härstädes kunnat iakttagas. Utom dessa ställen i v. Skåne, hvarest säkert till Kågerödsgruppen hörande bildningar gå i dagen, hafva dess karakteristiska bärgarter genom borrning anträffats på ett stort antal ställen och särskildt nästan öfverallt hvarest man genomborrat de stenkolsförande lagren ss. vid Höganäs, Helsingborg m. fl. st. och genom dessa borrningar har det visat sig, att Kågerödsgruppen eger en ganska betydlig om ock något växlande mäktighet. Så har man enl. Erdmann nedträngt i densamma 54 m. mellan N. Wallåkra och Fjerrestadtorp, omkr. 45 m. på Bårstops hed för att nämna ett par exempel. Möjligen har silurisk skifer anträffats under Kågerödsgruppen vid St. Haberga i Ekeby socken vid 48 m. djup äfvensom på 85 m. djup vid Bälteberga. Att Kågerödsgruppen, hvars

bärgarter synas vara föga rubbade, dock kan upnå ändå betydligare mäktighet visas deraf att man borrat i densammas bärgarter under de kolförande bildningarne vid Höganäs 149 m. och vid Bjuf 178 m. utan att genomtränga desamma.

Fossil äro ej funna i Kågerödsgruppen med undantag af några obestämbara växtfragmenter på ett ställe i Kågerödsområdet och såsom stöd för bedömandet af dess ålder har man blott lagringsförhållandena och de petrografiska karakterna. Kågerödsgruppen synes öfverlagra till silursystemet hithörande bärgarter såväl vid Nyhamn som i trakten af Bälteberga, Kågeröd och Hoby och synes det icke vara samma delar af silursystemet som öfverallt bildar dess underlag och med all sannolikhet eger dem emellan diskordans rum. I n.v. Skåne öfverlagras Kågerödsgruppen af Höganäsgruppen, om med likformig eller olikformig lagring är ännu ej fullt bestämdt, ehuru det förra synes sannolikast. Kågerödsgruppens ålder måste således ligga emellan Öfversilur och Rhät. I hela sitt uppträdande, isynnerhet i n.v. Skåne anslúter sig Kågerödsgruppen mera till de kolförande rhätiska bildningarne är till de siluriska och då dess bärgarter förete ganska stor likhet med dem, som på flere ställen i mellersta Europa ligga omedelbart under de rhätiska bildningarne, synas alla omständigheter tala för att hänföra Kågerödsbildningen till Keuper, såsom Forchhammar redan 1843 gjort och sedermera med större bestämdhet Angelin, och särskildt till den del af Keuper, som omedelbart underlagrar Rhät.

Från de röda sandstenar, som upträda i trakten kring Ringsjön och Wombsjön (Klinta, Pugerup, Öfvedskloster, Ramsåsa m. m.) och som stundom förete en viss likhet med Kågerödsgruppens bärgarter, böra dessa väl skiljas, enär de förra genom sina fossil visa sig vara öfversiluriska.

Såsom Kågerödsbildning betecknade Angelin på kartan äfven ett ställe vid Djurröd i Färingtofta socken, öfverallt omgifven af urbärg. Bärgarterna härstädes utgöras af kalkfria leror och torde väl snarast vara att anse såsom mer eller mindre ren kaolin och om äfven deras färg någon gång är lika röd och brokig som de egentliga Kågerödslerorna, äro de dock i allmänhet ljusare hvita eller ljusgula och öfvergången till oförvittrad gneis är tydlig. Sannolikt böra däremot till Kågerödsgruppen räknas några röda och brokiga leror i s.ö. Skåne. Vid Nyvångstorp, ej långt från Kullemölla, förekommer en röd lera, som med undantag af att den är kalkfri fullkomligt liknar de röda lerorna i n.v. Skåne och nära Röddalsberg n.v. om Tosterup har Moberg funnit dels en

röd och brokig lera, dels grå och röda skiffror med hårdare partier, som dels på grund af sin habitus (hvilken dock ej fullt stämmer med Kågerödsgruppen i n.v. Skåne) dels genom sitt läge emellan silur och Lias synas böra räknas till Kågerödsbildningen. Äfven på Bornholm finnas hvita sandstenar och röda leror, som rätt mycket likna åtskilliga skånska Kågerödsbärgarter och som af Forchhammar räknats till Keuper.

II.

De stenkolsförande bildningarne.

Ehuru stenkol i praktiskt användbar mängd endast förekommer inom en helt ringa del af ifrågavarande bildningar och saknas inom den vida större delen däraf, sammanfattas vanligen under denna benämning alla de aflagringar, som förekomma i Skåne och tillhöra dels öfvergångslagren mellan Trias och Jura systemen, eller Rhätiska etagen, hvilken dock i Sverige mycket närmare sluter sig till Jurasystemet än till Trias, dels underafdelningar af Jurans äldsta grupp eller Lias. Oaktadt till tiden med hvarandra ganska nära förbundna upträda de dock i Skåne såsom så pass skilda bildningar, både hvad utbredning, bärgarter och delvis äfven flora och fauna beträffar, att de lämpligast behandlas under tre rubriker näml. 1) Höganäsgruppen eller den egentliga stenkolsförande bildningen, 2) Hörssandsten och 3) Kurremöllagruppen.

1) Höganäsgruppen.

Under senare delen af 1500-talet synes man hafva börjat bryta stenkol i Skåne och då hufvudsakligen i Helsingborgstrakten och äfven sedan Skåne blef en svensk provins drefs stenkolsbrytning där; så äfven brytning af brynsten åtminstone sedan början af 1700-talet. År 1722 beskref Emanuel Swedenborg lagerföljden vid Helsingborg på ett sådant sätt att man i denna beskrifning ännu kan igenkänna hufvuddragen af traktens geologiska byggnad. Under 1700-talet drefs stenkolsbrytningen hufvudsakligen vid Bosarp, hvaröfver Linné meddelat en beskrifning, till dess stenkol uptäcktes vid Höganäs, då stenkolsbrytningen af Excellensen Ruuth ditflyttades och har den sedan dess vid denna grufva, länge den enda punkt för stenkolsbrytning i Skåne, alltjämt fortgått. Omkring midten af 1860-talet tog stenkolsindustrien ny fart, nya grufvor anlades och numera försiggår stenkolsbrytning genom schakt utom vid Höganäs äfven vid Bjuf, Billesholm och Skromberga äfvensom genom dagort vid Bo-

sarp. Under det att man förut varit osäker om till hvilken period af jordens utvecklingshistoria de skånska stenkolens bildning skulle föras, löstes frågan på 1820-talet af professor Sven Nilsson genom fynd af fossila såväl växter som djur, hvarom mera sedan.

Höganäsgruppen förekommer nu på två skilda områden, näml. 1:o i n.v. Skåne (Helsingborgsområdet) och 2:o vid Stabbarp, nära Eslöf. Af dessa är det förstnämda utan all jämförelse det vigtigaste och Stabbarpsfältet är dessutom med detsamma geologiskt nära förenadt och har väl sannolikt en gång varit därmed sammanhängande, hvadan dessa två områden lämpligast kunna behandlas tillsammans. Det egentliga Helsingborgsområdet har sin största utsträckning i N.V.—S.O., som från Höganäs till Wallåkra eller Skromberga är ung. 3 $^1/_2$ mil; dess största bredd är i den s.v. delen och torde upgå till ung. 1 $^1/_2$ mil, området intager en areal af 6 □ mil. Mot n. äro gränserna ej säkert kända enär det ännu är ovisst huruvida det stenkolsfält hvars förekomst i trakten af Engelholm man lärt känna genom borrningar, sammanhänger med Helsingborgsområdet eller är derifrån skildt.

Inom Höganäsgruppen utgöra sandstenar och leror de herrskande bärgarterna, jämte hvilka mera underordnadt förekomma stenkol, strutmärgel och järnlersten. Kalkstenar saknas helt och hållet och de häri upträdande bärgarterna äro äfven till största delen kalkfria. Sandstenarne äro sällan grofkorniga, ehuru visserligen mera konglomeratartade lager någon gång förekomma. De innehålla mycket ofta små fjäll af hvit glimmer och äro stundom så genomdränkta med jernlersten att de kanske snarare kunna betraktas såsom sandiga järnlerstenar. Mera sällan äro de kalkhaltiga, hvilket synes snarast ega rum bland de yngre. De i många sandstenar i mängd förekommande fjällen af hvit glimmer äro en produkt af fältspatens dekomposition, och härleda sig ej från glimmer, som tillhört urbärget; den i Skandinaviens urbärg herrskande glimmern är mörk Biotit. Sandstenarnes färg växlar betydligt, vanligast äro de dock ljusa, hvita, ljusgula, hvaremot rent röda eller grå äro mera sällsynta. Bland mera egendomliga varieteter märkas: en hvit af ytterst fina kvartskorn och tämligen sparsamt inströdda hvita glimmerfjäll bestående, som ofta har tydligt utpräglad korsande lagring och stundom några af skiktytorna svarta eller mörkgrå; denna varietet användes till bryn- och slipstenar (Pålsjö m. fl. st.). Röd eller rödbrun från Grafvarne med vackra vågsvall och hvarjehanda spår på skiktytorna; grå, kalkhaltig, stundom utprägladt skiffrig från Dompäng,

Döshult etc.; en stundom ganska grofkornig med järnlersten genomdränkt från Kulla Gunnarstorp; en vanligen finkornig grågul eller rödaktig från samma lokal; en rent grå kalkfri från Helsingborgs tegelbruk och Hittarps ref; en ljusgul eller hvitaktig, finkornig, hvari enl. J. Roth mikroskopiskt förekomma Zirkon, Anatas, Rutil, Turmalin, Magnetit, Apatit, från Ramlösa och Helsingborgs tegelbruk, hvilande på en af järnlersten genomdränkt dylik med egendomliga knöliga förklyftningar och förvittringsformer. Flertalet sandstensvarieteter äro af ljusa färger och föga karakteristiska. En bildning som spelar en betydlig rol inom Höganäsgruppen består af finkornig sandsten, oftast hvit, i mycket tunna lager, som växlar med likaledes tunna lager af lerskiffer. Den kallas i gamla borrprotokoll "lagerhall" och kan betraktas såsom en mycket sandblandad lerskiffer och bildar en mellanlänk mellan sandstenarne och lergruppers bärgarter. Lerorna äro aldrig röda eller brokiga såsom Kågerödsgruppens utan svarta (såsom t. ex. vid Bjuf och Höganäs), gråsvarta (t. ex. Helsingborgs tegelbruk), grå (t. ex. Pålsjö, Höganäs, Stabbarp), hvita (t. ex. Skromberga, Stabbarp), alla dessa leror äro kalkfria, mera sällan äro de kalkhaltiga, då de begagnas såsom märgel (Döshult, Dompäng m. fl.). De äro mer eller mindre tydligt lagrade och då de äro tydligt skiffriga och något hårdare, öfvergå de till skifferlera, som förekommer af ung. samma färger som lerorna. Stundom äro skifferlerorna starkt genomdränkta med bituminösa ämnen och kallas då ofta "flis" eller kolskiffer; dylik förekommer oftast i sällskap med stenkolen. Af särskildt praktiskt intresse äro de eldfasta leror, som oftast omedelbart underlagra kolflötserna och som förekomma i flera varieteter och af delvis utmärkt beskaffenhet.

Jämte dessa bärgarter, som i mångfaldiga varieteter utgöra den vida största delen af den stenkolsförande bildningen, förekomma äfven några andra, som förtjäna att omnämnas näml. strutmärgel, järnlersten och stenkol. Strutmärgel är en lerhaltig kalksten med en högst egendomlig struktur liknande i hvarandra satta strutar eller koner; denna struktur har ej organiskt ursprung utan är ett förklyftningsfenomen. Strutmärgel förekommer i tunna lager på flera ställen och inom olika nivåer såsom vid Görarps mölla, Helsingborg, Dompäng. Järnlersten är en af kolsyrad järnoxidul genomdränkt, stundom något sandblandad lera; den förekommer såsom underordnade lager eller oftare endast körtlar. Järnlerstenen finnes i Skåne i allt för ringa mängd för att den, i likhet med Clay iron stone i Englands stenkolssystem skulle hafva någon praktisk

betydelse såsom järnmalm. Stenkol, som gifvit hela bildningen sitt namn, förekommer här liksom annorstädes i flötser, hvilkas mäktighet är växlande, men hos oss dock aldrig betydlig.

Man urskiljer oftast 3 sorters kol, hvilkas sammansättning ses af nedanstående af Erdmann utförda analyser:

	Vatten-Syrevätska.	Kol.	Aska.
Kol N:o 1 från Höganäs, Schakt Prins Carl	32,87	64,15	2,98
„ 2 „ „ „ „ „	24,96	54,69	20,35
„ 3 „ „ „ „ „	17,44	39,24	43,32
„ 1 från Billesholm	26,81	72,31	0,88
„ 2 „ „	22,66	41,96	35,38
„ 3 „ „	19,16	35,74	45,10

N:o 1 är en god stenkolssort, hvaremot N:o 3 knapt än annat än bituminös skiffer, "flis". Äfven i de orenare, affärgande kolsorterna finnas strimmor af mera rena, glänsande kol. Stundom finner man en förkolad trädstam utgöra hela flötsen, då naturligtvis af högst ringa utsträckning, men ofta vackra glanskol; stundom hafva flötserna betydlig utbredning och mäktighet. För att visa flötsernas sammansättning må här några exempel anföras.

Fru Bagges flöts vid Höganäs.

Taksandsten.

		Kol N:o 1.	Kol N.o 2.	Kol N:o 3.
Kol N:o *3* (Takflis)	fot 0,17			0,17
„ „ *1*	„ 0,58	0,58		
„ „ *3* (Undre flis)	„ 0,25			0,25
Svart, kolhaltig skiffer (Kilberg)	„ 1,33			
Kol N:o *2* (Mellankol)	„ 0,20		0,20	
Svart, kolhaltig skiffer (Mellanberg) . . .	„ 0,50			
Kol N:o *2* (Förskrämningskol)	„ 0,25		0,25	
Svart, kolhaltig skiffer (Öfre bottenberg)	„ 0,25			
Kol N:o 2 (Öfre bottenkol)	„ 0,30		0,30	
Svart, kolhaltig skiffer (Nedre bottenberg)	„ 0,67			
Kol N:o 2 (Nedre bottenkol)	„ 0,33		0,33	
	„ 4,83	0,58	1,08	0,42
Eldfast lera (bottenlera)			2,08	

Öfre flötsen vid Billesholm.

Sandsten.

		Kol N:o 1.	Ko N:o 2.	Kol N:o 3.
Kol N:o 2	fot 0,25	—	0,25	—
Flis, Kol 3	„ 0,40	—	—	0,40
Kol 2	„ 0,25	—	0,25	—
Kolhaltig skiffer	„ 0,70	—	—	—
Kol N:o 1	„ 1,20	1,20	—	—
	2,80	1,20	0,50	0,40
			2,10	

Undre flötsen vid Billesholm.

Sandsten.

		Kol N:o 1.	Kol N:o 2.	Kol N:o 3.
Kol N:o 1	fot 0,50	0,50	—	—
Kolhaltig skiffer	„ 0,25	—	—	—
Kol 3 (flis)	„ 0,10	—	—	0,10
Kol *1*	„ 1,10	1,10	—	—
Kolhaltig skiffer	„ 0,25	—	—	—
Kol (N:o 2 ?)	„ 0,20	—	0,20	—
	2,40	1,60	0,20	0,10
			1,90	

De praktiskt användbara kolflötserna finnas inom Höganäsgruppens lägre del, men förekomma därstädes på flera skilda nivåer. Nathorst har med ledning af de tillsammans med kolen förekommande växterna med hvarandra sammanstält de vigtigare kolflötserna på följande sätt.

1. Äldst och således belägna närmast basen äro Höganäs, Billesholms, Bjufs och Skrombergas undre flötser samt lerlagret N:o 10 på "Nya undre grufvans" nivå vid Stabbarp; dessa äro samtidiga. 2. Till de närmast yngre höra nyssnämda grufvors öfre flötser (utom må hända den vid Höganäs, "Grefvinnan Ruuths flöts", som möjligen ligger emellan de båda understa zonerna), flötsen i Lovisas dagorter vid Bosarp, "Nya undre grufvans" flöts vid Stabbarp och möjligen den i schaktet Adolf Rosen vid Wallåkra fordom brutna flötsen. 3. Härefter i ålder följer Jean Molins flöts vid Stabbarp, och så John Ericssons flöts därsammastädes. De obetydliga kolflötser som förr under kortare tid brutits i närheten af Pålsjö tillhöra en ändå yngre tid. Höganäsgruppens mäk-

tighet är ganska betydlig. Som den dock ingenstädes blifvit genomgången från dess yngsta lager till dess bas, kan densamma ej noggrant angifvas, men torde dock kunna upskattas till åtminstone öfver 800 fot (238 m.). Aflagringen tyckes i det stora hela bilda en skål, eller kanske rättare hälften af en sådan, hvars midt ligger ungefär n.v. om Allerum, hvarest ock mäktigheten är störst. Grufvorna, som bearbeta kolflötserna, hvilka ju ligga nära bildningens botten, äro ock belägna närmare skålens ytterkanter och vid Höganäs stupa ock lagren från kanterna inåt mot s. och s.o. Vid Stabbarp äro de kolförande lagren ej så mäktiga som i Helsingborgsområdet, ehuru de dock till tiden motsvara hela den egentligen kolförande delen af Höganäslagren. Lagerbyggnaden är störd genom talrika förkastningar af större eller mindre betydelse. Så synas t. ex. vid Helsingborgs tegelbruk flera små förkastningar och vid alla gruffälten kunna sådana af växlande storlek iakttagas. Den betydligaste är den, som mot v. afskär Höganäs kolfält och som kan beräknas till öfver 600 f.; dess utsträckning åt s.o. känner man ej; att den icke står i sammanhang med den n. om Helsingborg upträdande branta afsatsen torde vara säkert. Säkerligen bör det ock tillskrifvas en i Öresund gående förkastning, att Höganäsbildningen, som går i dagen på svenska sidan af Öresunds norra del, ej bildar underlaget för de lösa jordlagren på den seländska sidan, hvarest kritsystemets yngsta lager vid Helsingör anträffats vid 74 djup under de lösa jordlagren. I bägge dessa fall är det partiet v. om förkastningssprickan, som blifvit nedsänkt. Inom Helsingborgsområdet synes Höganäsgruppen öfverallt hvila på Kågerödsgruppen och betäckas endast af de lösa jordlagren. Dess förhållande till kritsystemet i s. är ej kändt, lika litet som man vet, huruvida kolförande bildningar finnas under kritsystemet i s.v. Skåne. Stabbarpsfältets kolförande bildningar synas vara inklämda mellan silurlager och detta väl hufvudsakligen genom förkastningar, liksom ock silur synes bilda deras omedelbara underlag.

Höganäsgruppen innesluter lämningar af en ganska rik flora och en vida fattigare fauna. Floran, som först upmärksammades af Sven Nilsson, har i senare tider gjorts till föremål för en ännu ej fullt afslutad bearbetning af Nathorst. Artantalet torde öfverstiga 150. Bland de geologiskt vigtigaste elementen i den stenkolsförande bildningens flora märkas ormbunkar ss. Gutbiera, Pecopteris, Lepidopteris, Camptopteris, Clathropteris, Dictyophyllum m. fl.; marsileaceer ss. Sagenopteris; equisetaceer ss. Equisetum, Schizoneura; cycadeer ss. Podozamites, Anomozamites, Pterophyllum och den troligen hithörande Nilssonia,

och barrträd ss. Cyparissidium, Palissya, Schizolepis, Baiera, Czekanowskia m. fl. samt det systematiskt ej säkert bestämda slägtet Spirangium. Faunan, af hvilken man hittills mer eller mindre noga känner 76 arter, utgöres öfvervägande af marina former, ehuru såväl landt- som sötvattensdjur förekomma. Brachiopoderna spela en mycket underordnad rol och blott 2 arter äro upmärksammade, hvaremot faunans hufvudelement utgöres af Pelecypoder (öfver 50 bekanta) af hvilka de vigtigaste tillhöra slägterna Ostrea, Modiola, Avicula, Gervillea, Cardinia, Pullastra, Tancredia, Protocardia, Pleuromya. Gastropoderna äro blott representerade af en sällsynt och obestämd Dentalium, hvaremot cefalopoderna i de yngre lagren upträda med flera geologiskt vigtiga arter; i allt äro 8 arter kända, de flesta tillhörande slägtet Arietites bland Ammoniterna, hvarjämte ock en ej till arten ännu bestämbar Belemnit. Af insekter äro 7 arter beskrifna alla tillhörande Coleoptera. Därjämte finnas tänder och fjäll af några fiskar samt lämningar af åtminstone en reptil. Dessutom finnas på sandstenarnes ytor ganska ofta hvarjehanda spår, en del åtminstone sannolikt härrörande från kräftdjur.

Då floran och faunan äro sammansatta af elementer, som fordra så olika existensvilkor (marina och limniska), är det tydligt att deras representanter i allmänhet ej kunna förekomma tillsammans. I det stora hela kan man säga att landtväxterna med de bearbetbara kolflötserna samt insekterna och sötvattensmolluskerna hufvudsakligen förekomma i den undre delen af Höganäsgruppen, under det att lämningarne af de i hafvet lefvande djuren förnämligast tillhöra gruppens öfre och öfversta delar. Gränsen mellan dessa båda afdelningar är dock ingalunda skarp, utan förekomma såväl marina bildningar i den undre afdelningen fast ganska sparsamt som ock limniska bildningar stundom med små kolflötser i den öfre. Hvad mäktigheten beträffar, så tyckes den i nedra afdelningen vara betydligt större än i den öfre.

Genom dessa förhållanden antydas inom Helsingborgsområdet oskillationer i förhållandet mellan land och haf, så att i början af tiden för de stenkolsförande bildningarnes upkomst limniska förhållanden härstädes herrskat, sedan uprepad omväxling af limniska och marina och slutligen rent marina. De äldre marina lagren antyda såväl genom sin fauna som genom de talrikt förekommande vågsvallsmärkena, att de bildats nära kusten på föga djupt vatten, hvaremot de yngsta synas vara bildade något längre från land och på något större djup. Inom Stabbarpsområdet finnas endast limniska bildningar.

Då de i dagen gående blottade profilerna äro föga sammanhängande och för en bestämd nivå karakteristiska bärgarter icke ofta förekomma, skulle det vara så godt som omöjligt att utreda lagerföljden, om ej fossilier funnos. Med dessas tillhjälp blir detta emellertid möjligt liksom äfven att jämföra Höganäsgruppen med utom Sverige förekommande bildningar, enär flera af de i Sverige funna fossilen äfven äro kända från andra ställen i Europa och deras lagringsförhållanden där stundom äro bättre utredda. De i mellersta Europa förekommande aflagringar, med hvilka vi hafva att jämföra Skånes stenkolsförande bildning äro Rhät och Lias. Den förra räknas af många författare såsom yngsta Trias, under det att den af andra upfattas såsom äldsta Lias, och i själfva verket visar den sig genom såväl sin flora som sin fauna såsom en mellanbildning mellan bägge och upföres stundom äfven såsom en sådan, ehuru under form af ett eget geologiskt system. En utprägladt äldre rhätisk flora föreligger från Bjuf och Höganäs (zonen med Camptopteris spiralis) bland hvars allmännaste arter må märkas, utom den karakteristiska Camptopteris spiralis Nath., Cyparissidium Nilssonianum Nath. och Baiera paucipartita Nath.

Vid Ramlösa och Helsingborgs tegelbruk finnes en rhätisk fauna (Pullastra banken) Modiola minuta Goldf., Protocardia Ewaldi Born., P. praecursor Schlön., Pullastra elongata Moore m. m. och i dess öfversta lager sällsynt Ostrea Hisingeri Nilss., som sammanknyter Pullastrabankens fauna med Mytilusbankens. En yngre rhätisk flora finnes vid Grafvarne (floran vid Pålsjö, zonen med Nilssonia polymorpha Schenk) med Gutbiera angustiloba Presl, Dictyophyllum Nilssoni Brongn., Sagenopteris rhoifolia Presl, Podozamites distans Presl, och den karakteristiska och allmänna Nilssonia polymorpha Schenk m. fl. På grund af lagringsförhållandena måste också såsom rhätiska räknas zonerna med Lepidopteris Ottonis Göpp. vid Bosarp; med Equisetum gracile Nath. (därjämte Podozamites lanceolatus Lindl. och Pecopteris sp. vid Stabbarp och Skromberga) samt zonen med Thaumatopteris Schenki Nath. vid Stabbarp (med Czekanowskia rigida Heer). De geologiska förhållandena i Sverige göra det emellertid lämpligast att räkna Rhät tillsammans med Lias såsom dess understa led och det är här omöjligt att draga någon fullt skarp gräns mellan Rhät och Lias. I den röda sandstenen vid Grafvarne (Mytilus banken) finnas två arter Ostrea Hisingeri Nilss. och Modiola Hoffmanni Nilss., som förekomma på många ställen i mellersta Europa, om de ock beskrifvits under andra namn (O. sublamellosa Dunk. och M. glabrata Dkr.) och tillhöra där de äldsta Liasbildningarne (zonerna med Aegoce-

ras planorbis Sow. och Aeg. angulatum Schl.) och finnas endast undantagsvis i rhätiska lager, hvadan väl Mytilusbanken får anses tillhöra Lias, trots det att den öfre delen af Cardiniabanken (slipstenen) vid Sofiero innesluter en flora, som fullkomligt öfverensstämmer med floran vid Pålsjö (zonen med Nilssonia polymorpha Schenk) d. v. s. har en yngre rhätisk prägel — ett afgörande bevis för svårigheten att i Skåne draga en skarp gräns emellan Rhät och Lias. Hvad själfva slipstenen (Cardiniabanken) beträffar, så är dess vigtigaste djurfossil, Cardinia Follini Lgn, ej funnet utom Sverige och det är ingalunda säkert, att arten verkligen tillhör Cardinia och är en saltvattensform. För slipsandstenens eller Cardiniabankens bildning nära land talar förekomsten af trädstycken, Sagenopteris rhoifolia Presl., Gutbiera angustiloba Presl. m. m. och den hos slipstenen ofta förekommande korsande lagringen antyder dess bildning i vatten i stark rörelse. Något högre än slipsandstenen ligger lagret med Cyclas? Nathorsti Lgn, insektlämningar och Spirangium, sål. säkerligen en sötvattensbildning. Den marina faunan i Mytilusbanken återfinnes delvis (O. Hisingeri Nilss., Gervillea scanica Lgn) i den sandblandade järnlerstenen vid Kulla Gunnarstorp (Ostreabanken). Det skarpaste afbrott i faunan, som förekommer i de kolförande bildningarne, eger rum mellan Ostreabanken och den densamma vid Kulla Gunnarstorp omedelbart öfverlagrande Aviculabanken med Avicula inaequivalvis Sow, Tancredia securiformis Dkr., men som på grund af sin fauna äfven måste räknas till undre Lias. På flere ställen i mellersta Europa (Schwaben, Bourgogne etc.) har man såsom bekant kunnat dela de undre Liaslagren i två zoner, z. med Aegoceras planorbis Sow. och z. med Aegoceras angulatum Schl. En dylik indelning låter sig i Sverige svårligen genomföras (åtminstone om full motsvarighet med utlandet åsyftas), utan kan man kanske snarare för dessa undre Liasbildningar använda samma beteckning som den i n. Tyskland brukade, hvarest indelningen i 2 zoner ej häller är lämplig, eller Cardinien Lias, ehuru slägtet Cardinia ej i Sverige här spelar samma vigtiga rol som i n. Tyskland. De vid Döshult, Dompäng, m. fl. st. förekommande blågrå kalkhaltiga lerorna med sandstenar, järnlersten och strutmärgel, hvilkas förhållande till öfriga bildningar ej kan omedelbart iakttagas, visa sig genom sin fauna (Avicula inaequivalvis Sow., Ostrea arcuata Sow., Arietites Bucklandi Sow., A. bisulcatus Brug., A. Sauzeanus d'Orb. (den allmännaste arten) A. Scipioninus d'Orb. m. fl.) motsvara den s. k. Gryphitkalken eller Arietenlias, zonen med Arietites Bucklandi i det öfriga Europa och äro de yngsta till Höganäs-

gruppen hörande bildningarne. Följande skema visar den stenkolsförande bildningens i Sverige underafdelningar.

Utländske Ekvivalenter.	Höganäs och Kurremölla områdena.	Hörsandstensområdet.
	Kurremöllagruppen.	
Mellersta Lias: 2 Z. med Amaltheus margaritatus Sch. / 1 Z. med Aegoceras Jamesoni Sow.	Kurremöllagruppen med Aegoceras Jamesoni Sow., Avicula inaequivalvis Sow., Tancredia securiformis Dkr, T. Johnstrupi Lgn, Limaea acuticostata Münst, m. fl.	
	Höganäsgruppen.	
Undre Lias: 4 Z. med Amaltheus oxynotus Sow. / 3. Z. med Arietites Bucklandi Sow. (Arieten Lias, Gryphitkalk).	Ammonitbanken med Arietites Sauzeanus d'Orb, A. Scipionianus d'Orb, A. Bucklandi Sow., A. bisulcatus Brug., Ostrea arcuata Sow., Avicula inaequivalvis Sow., Pecten Janiformis Lgn. m. fl.	
Lias: 2. Z. med Aegoceras angulatum Sow. / 1. Z. med Aegoceras planorbis. — Cardinien Lias.	Aviculabanken med Avicula inaeqivalvis Sow., Tancredia securiformis Dkr., T. arenacea Nilss. m. fl.	Hörssandstenen.
	Ostreabanken med Ostrea Hisingeri Nilss, Gervillea scanica Lgn. m. fl.	
	Lag med Cyclas Nathorsti Lgn, Spirangium, insekter m. m.	
	Cardiniabanken med Cardinia Follini Lgn, Gutbiera angustiloba Presl, Sagenopteris rhoifolia Presl, m. fl.	
Yngre Rhät.	Mytilusbanken med Modiola Hoffmanni Nilss, Ostrea Hisingeri Nilss, Gervillea scanica Lgn m. fl.	
	Zon med Nilssonia polymorpha Schenk samt Dictyophyllum Nilssoni Brgt, Gutbiera angustiloba Presl, Sagenopteris rhoifolia Presl, Podozamites distans Presl.	
	Zon med Equisetum Münsteri Sternb. och Schizoneura Hörensis His.	
Rhät. — Pullastra banken.	Öfre med Pullastra elongata Moore, Ostrea Hisingeri Nilss. m. fl.	
	Undre med Pullastra elongata Moore, Protocardier (Ostrea Hisingeri O).	
Äldre Rhät.	Zon med Thaumatopteris Schenki Nath., Czekanowskia rigida Heer m. fl.	
	Zon med Equisetum gracile Nath., Podozamites lanceolatus Lindl. m. fl.	
	Zon med Lepidopteris Ottonis Göpp.	
	Zon med Camptopteris spiralis Nath., samt Cyparissidium Nilssonianum Nath., Baiera paucipartita Nath., m. fl.	

2) Hörssandstenen eller Hörsgruppen.

Geologiskt står Hörssandstenen i det närmaste sammanhang med Helsingborgsområdet af den egentliga stenkolsförande bildningen. I fast klyft förekommer den på flera ställen i mellersta Skåne, särskildt vid Hör, Vitseröd och N. Hultarp, samt såsom talrika lösa block öfver ett betydligt större område, stundom under sådana omständigheter, att den måste anses hafva anstått eller kanske ännu anstå under de lösa jordlagren. Dessa block öfverensstämma dels med de nu såsom fast anstående kända varieteterna af Hörssandstenen, dels tillhöra de sådana varieteter, som både petrografiskt och paleontologiskt skilja sig från dessa.

Såsom redan af namnet angifves är den herrskande bärgarten sandsten i flera olika varieteter. Ibland är den ett groft konglomerat, i hvilket bollar af kvarts af ända till 7 decimeters genomskärning och derutöfver äro inneslutna; stundom ingå i konglomeratet bollar af gneis (Hör, Dagstorpssjön), stundom förekomma stycken af alldeles friska fältspatkristaller af ända till 9 cent. storlek, på ett ställe finnas i sandstenen bollar af en alldeles genomvittrad diabas; fjäll af hvit glimmer äfvensom korn af titanjärn med leukoxen, bildande svarta strimmor, förekomma ock liksom enl. J. Roth mikroskopiskt Rutil och Anatas. Stycken af lera äro stundom inneslutna i sandstenen. Vanligen är det en jämn- och medelkornig sandsten, någon gång med kaolin såsom bindeämne, dels bestående uteslutande af kvartskorn dels äfven innehållande fältspat i större eller mindre mängd, således såväl ren sandsten som arkos. Företrädesvis den senare är det, som upträder såsom konglomerat. Hörssandstenen visar stundom vågsvall på skiktytorna och innesluter mycket ofta kolbitar, dock endast af obetydliga dimensioner. Vid Ormanäsgrafven har J. Jönsson inträffat ett stenkolslager af 3—6 cent (1—2) tum mäktighet. En mycket finkornig sandsten uteslutande bestående af kvartskorn och användbar till ställsten förekommer underordnadt. Utom såsom i arkosen och sandstenen inneslutna klumpar förekommer ock lera såsom obetydliga lager, stundom något bituminös, stundom kaolinartad och sannolikt eldfast. Hörsandstenen låter oftast ganska väl tukta sig och har stor praktisk användbarhet till kvarnsten (arkosen), trappsten, byggnadssten (Lunds domkyrka är till större delen bygd af Hörssandsten hufvudsakligen från Vitseröd och Kullagrafven vid Hör) och de finaste varieteterna till ställsten.

Hörssandstenen hvilar på den finkorniga, ofta förvittrade och kaoliniserade järngneisen. Förekomsten i Hörssandstenen af stora stycken af kvarts, och oför-

vittrad fältspat kan ej härröra från gneisen utan troligen från pegmatitgångar däri. Dess mäktighet är obetydlig och några starkare lagerstörningar tyckes den ej hafva varit utsatt för, men väl för en storartad denudation. Följande af Nathorst meddelade profiler genom några af de vigtigare stenbrotten torde gifva uplysning om Hörssandstenens lagerbyggnad.

Bossagrafven, s.v. om Hör.

Fin sandsten, sönderbruten, "Skellingsten".
Kvarnsten . . . . . 1,5 m (5 f)
Kaolinartad lera . . . . . 0,18—0,21 m (6—8 tum)
„ „ med strimmor och lager af grof sandsten 0,74 m (2,5 f)
Vittrad gneis

Stanstorpsgrafven, s.v. om Hör.

Krosstensgrus . . . . . 4,8—5,3 m (16—18 f)
Skellingsten . . . . . 4,8—5,3 m (16—18 f)
Skiffrig lera med växtlämningar . . . . . 0,32—0,35 m (11—12 f)
Kvarnsten . . . . . 0,9—1,2 m (3—4 f)

Under kvarnstenen, af hvilken blott ofvan angifna mäktighet är blottad, men hvars hela mäktighet angifves till 3 m (10 f), skola liknande lager som vid Bossagrafven förekomma.

Ormanäsgrafven, s.v. om Hör.

Krosstensgrus
Kvarnsten, hård . . . . . 2,4 (8 f.)
Blåaktig kolblandad lera . . . . . 0,3—0,18 (1—6 t.)
Stenkol . . . . . 0,3—0,6 (1—2 t.)
Sandsten, mycket lös med förkolade af grenar och stammar . . 0,24 (8 t.)
Skiffrig lera . . . . . 0,3—0,4 (1—1,5 t.)
Sandsten rik på bitar af kol och lera . . . . . 0,90 (3 f)
Vittrad gneis

Af dessa nu meddelade profiler framgår, såsom Nathorst framhållit, att i Hörssandsområdet, Hörssandstenen består af 2 bäddar, skilda af mer eller mindre mäktiga lager af lera, näml. a) en öfre bädd af sandsten stundom kallad "skellingsten", användbar till byggnadssten, men ej till kvarnsten och b) en undre bädd af arkos användbar till kvarnsten; under arkosen ligger lera eller växlande lager af lera och sandsten, stundom med kol.

Äfven inom Vitserödsområdet kan man urskilja ett öfre sandstenslager och ett undre lager af arkos (kvarnsten), såsom af följande profil öfver Pågagrafven framgår.

Sandsten	1,2—1,8 m
Arkos	4,8—5,9 m
Sandsten	

Vid N. Hultarp förekommer i fast klyft blott kvarnsten delvis utvecklad såsom ett groft konglomerat. Inom Färingtoftafältet är Hörssandstenen känd endast såsom lösa block, ehuru den dock möjligen på ett eller annat ställe finnes anstående under de mäktiga lösa jordlagren. De vid Djupadal angifna förekomsterna af Hörssandsten i fast klyft äro endast vittradt urbärg.

Hermelin synes hafva varit den förste, som redan 1804 på sin Petrografiska Charta öfver Skåne skilde Hörssandstenen från den kambriska Hardebergasandstenen, med hvilken den dittills blifvit förväxlad. S. Nilsson beskref 1815 lämningar af landtväxter från Hörssandstenen och påvisade dess ålder såsom en mesozoisk bildning. Hörssandstenens flora är ännu ej fullständigt känd, men såsom några af de allmännaste och mest karakteristiska formerna kunna anföras: Gutbiera angustiloba Presl., Clathropteris platyphylla Göpp., Dictyophyllum Nilssoni Brngt., Angiopteridium hoerense Brngt., Schizoneura hoerensis His., Sagenopteris rhoifolia Presl., Nilssonia brevis Brngt; Podazamites lanceolatus Lindl., Spirangium m. fl.

Nilssonia brevis Brgt, som i arkosen (den undre bädden) är en af de allmännaste formerna, förekommer enl. Nathorst ej i den öfre bädden (sandstenen) liksom ock flera andra af de i arkosen uppträdande arterna synas därstädes saknas. Arkosen tyckes endast innehålla växtlämningar och sakna musslor. Hvad de båda bäddarnes utbredning beträffar så synes arkosen med Nilssonia brevis Brngt. ej finnas v. om N. Hultarp, eller åtminstone ej v. om Djupadal. Florans allmänna karakter är densamma som i Höganäsgruppen; innan Hörssandstenens flora blifvit fullständigt bearbetad, är det dock ej möjligt att på grund af floran parallelisera Hörssandstenen med någon bestämd underafdelning af Höganäsgruppen.

Till 1879 kände man från Hörssandstenen endast lämningar af landtväxter, men ifrågavarande år funnos af Jönsson, Nathorst och Tullberg äfven marina mollusker, dock så godt som endast i lösa block. Dessa djurlämningar synas uteslutande förekomma i sandstenen och ej i arkosen eller kvarnstenen

och äro allmännast längst i N.V., liksom faunan där ock är rikast och rent marin, hvaremot längre mot ö. endast funnits Cardinia Follini Lgn, hvars marina eller limniska natur ej är fullt afgjord. Ö. om Ormanäsgrafven äro mollusker (Cardinia Follini) anträffade endast i löst block vid Hörby. Äfven faunan stämmer i sina allmänna karakterer med Höganäsbildningens och ett par arter Avicula inaequivalvis Sow. och Cardinia Follini Lgn. äro för bägge gemensamma. Inom Hörssandstenen med djurlämningar kunna följande varieteter urskiljas 1:o) en sandsten, som petrografiskt nära öfverensstämmer med den typiska Hörssandstenen och som innehåller endast Cardinia Follini Lgn och en liten obestämbar bivalv samt därjämte Spirangium. Sannolikt har denna sandstensvarietet funnits i fast klyft äfven inom Hörsområdets västliga del och är i lösa block funnen på en mängd ställen, allmännast kring Dagstorpssjön. Östligast är den funnen vid Hörby och åt v. knapt västligare än Röstånga. 2:o) en tämligen hård, finkornig, ofta något gulaktig sandsten med Ostrea Nathorsti L., Plicatula suecica L., Lima succincta Schl., Pecten Tullbergi L., Avicula inaequivalvis Sow., A. scanica L., Pseudomonotis gregarea L. (sällsynt), Perna sublamellosa L., Pleuromya Jönssoni L., Myacites Odini L., Pleurotomaria sp, Nerita scanica L., Belemnites sp. Denna varietet är funnen n. om Brandsberga ung. 7,5 kil. n. n.v. om Röstånga i stor mängd och under förhållanden som göra det sannolikt, att den är eller åtminstone varit fast anstående där, och dessutom på några andra lokaler. 3:o) en mycket lösare, hvit, ofta skiffrig sandsten, bland hvars fossil kunna märkas Rhynchonella, Ostrea Nathorsti L., Plicatula suecica L., Pecten Tullbergi L., Avicula inaequivalvis Sow., A. scanica L., Pseudomonotis gregarea L. (mycket allmän), Perna sublamellosa L., Pleuromya Jönssoni L., Myacites Odini L., m. fl. I stor mängd vid Brandsberga, dock något s.o. om fyndorten för var. 2., äfvensom vid Gellaberg. Paleontologiskt öfverensstämma således dessa bägge senare varieteter så godt som fullständigt med hvarandra och den väsentligaste skilnaden synes vara, att Pseudomonotis gregarea är sällsynt i var. 2, hvaremot den är den allmännaste arten i N:o 3, hvars skiktytor den ofta nästan helt och hållet täcker. Från var. 1 äro bägge skarpt paleontologiskt skilda, i det att den förstnämdas enda bestämbara art (Cardinia Follini) saknas i 2 och 3. Dessa senare synas knapt förekomma mycket ö. om Röstånga.

Då Cardinia Follini i Höganäsgruppen är funnen endast i Slipsandstenen (Cardiniabanken), som dessutom har Gutbiera angustiloba Presl och Sagenopteris rhoi-

folia Presl gemensamma med Hörssandstenen, och de öfriga 2 varieteterna, som visserligen till största delen föra egendomliga arter, dock hafva Avicula inaequivalvis Sow. gemensam med de yngre delarne af Höganäsgruppen, så torde väl förhållandena enl. Nathorst bäst upfattas sålunda, att vid den tid, som ung. motsvarar Cardinia Lias, Aviculabanken i Helsingborgstrakten, en transgression af hafvet betydligt längre åt ö. egt rum, hvarunder marin Hörssandsten afsattes, under det att den limniska Hörssandstenen med landtväxter ung. samtidigt bildades antingen i ett större sammanhängande eller flere smärre skilda sötvattensbäcken af hvilka somliga möjligen stodo i sammanhang med hafvet och snarast voro brackvattensbildningar.

Såsom framgår såväl af förekomsten af de stora massor lösa block Hörssandsten som ock af dess nuvarande förekomst på spridda ställen och stundom på höjderna med mot sidorna tvärt afskurna skikt (såsom vid Vitseröd), har Hörsstenen varit underkastad en storartad denudation. Möjligen äro denna bildnings yngsta lager öfverallt förstörda och dess ursprungliga mäktighet låter sig numera ej beräkna. Dess nuvarande mäktighet framgår af de förut meddelade profilerna.

3.) Kurremöllagruppen.

Hithörande aflagringar intaga ett omkr. 1 $^1/_2$ mil långt i N.V.—S.O. utsträckt område i s.ö. Skåne af obetydlig bredd beläget i strykningsriktningen af Helsingborgsområdet, ung. från Kurremölla till bortåt Tosterup. Bärgarterna visa ej någon närmare öfverensstämmelse med dem i Helsingborgsområdet, oaktadt de här som där utgöras af sandstenar, leror, järnlersten och stenkol; somliga af dessa bärgarter erinra ganska mycket om dem på Bornholm. Bland sandstenarne märkas en tämligen hård, grön, som genom förvittring antager en mer eller mindre utprägladt rostgul färg, och en hvit, finkornig, som är så lös att den kan söndersmulas mellan fingrarne och stundom snarare förtjänar namnet sand; lerorna äro mest hvita eller gråaktiga, järnlerstenen gulbrun. Stenkol förekommer i mycket ringa mängd och af dålig beskaffenhet. Lagerbyggnaden är mycket störd och lagren tyckas stupa mycket starkt. Kurremöllagruppens förhållande till omgifvande geol. system är ännu ej fullt klart, men densamma synes vara genom förkastningar nedsänkt och inklämd mellan Silur och Kritsystemet; mäktigheten kan ej ens tillnärmelsevis angifvas.

Äfven inom Kurramöllaområdet äro såväl landtväxter som hafsdjur funna. Växterna äro i allmänhet ofullständiga och illa bevarade men synas enl. Nat-

horst antyda en yngre aflagringstid än floran i Höganäsgruppen. Af faunan, som upgår till 64 arter och som beskrifvits af Moberg, öfverensstämma blott några få arter, Ostrea arcuata Sow., Avicula inaequivalvis Sow. och Tancredia securiformis Dkr. med sådana i Höganäsgruppen, hvaremot de öfriga i Sverige ej äro funna utom Kurremöllaområdet. Däremot öfverensstämma flera (såsom jämte de båda förutnämda Avicula inaequivalvis Sow. och Tancredia securiformis Dkr., Limaea acuticostata Münst., Leda bornholmiensis v. Seeb., L. subovalis Goldf., Macrodon cypriniformis Lgn., Tancredia Johnstrupi Lgn. och Pleuromya Forchhammeri m. fl.) med arter från Bornholms kolförande bildningar, med hvilka utan tvifvel Kurremöllagruppens ock böra paralleliseras. Redan förut hade jag påpekat, att den då kända faunan i Bornholms kolbildningar antydde, att dessa skulle vara yngre än de skånska och möjligen tillhöra mellersta Lias och detta har bekräftats genom Mobergs fynd af Aegoceras Jamesoni Sow. vid Kurremölla. Moberg anser Kurremöllagruppen representera en sammanfattning af zonerna med A. Bucklandi till och med den med A. Jamesoni och, ehuru i Kurremöllafaunan ingår ett betydligt antal undre Lias fossil, dock snarast såsom ekvivalent med undre delen af mellersta Lias. I den skematiska öfversigten (s. 14) har jag äfven upfört den såsom sådan.

För sammanhangets skull må ock nämnas några ord om öfriga Jurabildningar i Skandinavien. I s.o. strykningen af Skånes stenkolsförande bildningar förekomma dylika äfven på Bornholm. De förete betydlig afvikelse från Höganäsgruppen, hvaremot de hvad faunan beträffar, såsom ofvan nämts, ganska nära öfverensstämma med Kurremöllagruppen och få anses tillhöra samma bildningstid som denna. Bland bärgarterna äro dels en tämligen grofkornig, gulaktig, dels en finare, lerhaltig, grön sandsten mera framträdande; vid Hasle en hvit lera och gul järnlersten, hvilken senare bärgart på Bornholm förekommer i betydligt större mängd än i Skåne. Kolflötserna äro ganska talrika men af medelmåttig beskaffenhet. Lagerbyggnaden är störd och lagren ofta starkt stupande. Bornholms kolförande bildning innesluter lämningar af såväl en landtflora som af marina djur, men i motsatt lagerföljd mot den i n.v. Skåne, i det att på Bornholm de marina lagren bilda den undre delen, de limniska den öfre. De förra synas såsom nämdt tillhöra undre zonen af mellersta Lias; floran i de senar har en mera oolitisk prägel. Hvarken faunan eller floran äro dock ännu tillräckligt kända. Det bör kanske ock nämnas att vid

Cammin i Pommern enligt Hauchecorne kolförande bildningar tillhörande mellersta Lias genom borrning anträffats på ett djup af 300 m.

På ännu ett ställe i Skandinavien, näml. på Andö i norra Norge, hafva kolförande bildningar tillhörande jurasystemet anträffats, äfven här med såväl landtväxter (Scleropteridium Dahllianum Heer, Equisetum sp, Phoenicopsis latior Heer, Pinus Nordenskiöldi Heer, P. microphylla Heer, Brachyphyllum boreale Heer), som marina djur, (bland hvilka märkas Ammoniter, Belemnites Blainvillei Desh, B. breviformis Voltz, Ostrea dilatata Sow., Pecten validus Lindstr., P. Renevieri Opp., P. disciformis Schübl., Pleuromya Zieteni d'Orb., Lima duplicata Sow., Astarte excavata Sow. samt enl. Suess Aucella arter), genom närvaro af dessa senare och Pecten validus Lindstr. visas Andöns kolbildningar sin plats inom den boreala provinsen och Ostrea dilatata tyder på Oxford.

III.

Kritsystemet.

Bildningar till tiden liggande emellan Lias och Senonetagen inom Kritsystemet saknas helt och hållet i Sverige och sannolikt har äfven sydliga delen af landet under hela denna tidrymd varit fastland. Först mot slutet af kritperioden har denna del af halfön ånyo betäckts af hafvet och bildningar från denna tid förekomma nu på flera spridda ställen inom Skåne och angränsande delar af Blekinge och Halland. Äfven kritbildningarne hafva varit utsatta för en storartad denudation och hvad vi nu finna är blott rester af en förut mycket mera utbredd och sammanhängande aflagring. Bland de mest karakteristiska djurgrupperna i den svenska kritan märkas: Enaliosaurier (Plesiosaurus) och Mosasaurider (Mosasaurus och Leiodon); de senare i Sverige i jämförelsevis större artantal än annorstädes, om ock de lämningar af dem, som man hittills funnit, inskränka sig till tämligen obetydliga rester. Af fiskar äro hajarne representerade af Otodus, Oxyrhina, Lamna, Corax, Notidanus, Pycnodus m. fl.; äfven af Chimaerider och benfiskar förekomma lämningar, som dock ännu icke äro närmare undersökta. Af Krustaceerna äro såväl Brachyura som Macroura representerade, de förra genom Dromia, Panopeus, Galathea, de senare genom Glyphaea m. fl., alla i den yngre kritan; Calliannassa förekommer mycket sällsynt i den äldre. Cirrhipeder äro ganska talrika (18 arter), hvaremot af Ostra-

koder endast 8 arter anförts, troligen dock endast emedan undersökningarne ännu blott obetydligt varit riktade på denna djurgrupp. Af Cefalopoder finnas såväl Dibranchiata (Belemnitella och Actinocamax) som Tetrabranchiata (ss. Nautilus och Ammonites, Scaphites, Baculites m. fl.). Gastropoder förekomma väl, men spela en mycket underordnad rol utom i Faxekalken, hvaremot Pelecypoderna äro den talrikast representerade djurgruppen (136 arter). Slägtena Ostrea, Spondylus, Pecten, Janira, Lima, Inoceramus tillhöra de både artrikaste och i geologiskt hänseende vigtigaste. Brachiopoderna äro allmänna särskildt slägtena Terebratula, Terebratulina, Magas, Rhynchonella och Crania. En af de djurgrupper, som förekommer i ett stort antal individer och därföre är af geologisk vigt är Bryozoerna. De hafva dock hittills icke varit föremål för någon monografisk bearbetning; anförda äro något öfver 40 arter. Af Echinoderna finnas vigtiga representanter för såväl de Irregulära (ss. Anancites, Micraster, Holaster, Caratomus m. fl.) som de Regulära (ss. Cidaris, Phymosoma, Salenia). Asterider och Krinoider finnas ock, ehuru de knappast äro af någon större geologisk vigt. Korallerna äro i allmänhet sällsynta och endast i Faxekalken upträda de i någon större mängd och äro de af större geol. vigt, dock såsom det tyckes snarare genom mängden af individer än genom många arter. Ehuru gruppen är högst otillräckligt känd, torde dock jämte Moltkea böra nämnas Stephanophyllia och en form, som åtminstone tillsvidare kan jämföras med Cyclolites discoidea Mich., såsom varande af större geologiskt intresse. Spongier förekomma ganska talrikt i skrifkritan, men tyckas annars vara sällsynta; ej häller denna djurgrupps representanter hafva varit föremål för någon bearbetning. Af Foraminiferer äro hittills endast några större former kända och detta sedan lång tid tillbaka. Med all sannolikhet förekommer dock denna djurgrupp i stor mängd äfven i den svenska skrifkritan, ehuru undersökningarne ännu icke varit riktade på densamma. I det hela känner man mellan 400 och 500 djurarter från Sveriges kritaflagringar. Växter äro fåtaliga och tillhöra uteslutande landtväxter; den allmännaste är Dewalquea, som vanligen anses tillhöra Ranunculaceerna.

De i Sverige förekommande kritbildningarne, som ursprungligen utgjort en sammanhängande aflagring, kunna på grund af deras nuvarande upträdande och såväl petrografiska som paleontologiska olikheter fördelas i 3 områden, som efter den mest betydande orten inom hvartdera området kunna betecknas såsom 1:o) Malmö- 2:o) Ystads- och 3:o) Kristianstads-området, men

hvilkas inbördes sammanhang ännu ej kan anses fullt tillräckligt utredt. Denna fördelning är dock, såsom nämdt, ingalunda ursprunglig.

1) Malmöområdet.

Bärgarterna äro härstädes hufvudsakligen skrifkrita, hårdare och mjukare kalkstenar samt flinta. Lera, liksom glaukonit, förekommer helt underordnadt och sandsten saknas helt och hållet. Kritbildningarne i Malmöområdet öfverensstämma ganska nära med dem på Seland och då lagringsförhållandena härstädes äro tydligare än i Sverige, torde det vara lämpligt att först nämna ett par ord om östra Danmarks kritbildningar.

Vid Stevns Klint har Forchhammer påvisat följande lagerserie inom Kritsystemet nedifrån upåt.

Skrifkrita
Faxekalk
Fisklera
Limsten

Skrifkritan härstädes anses motsvara den vanliga yngsta zonen inom senon med Belemnitella mucronata Schl., Anancites ovatus Lam., Terebratula carnea Sow., Ostrea vesicularis Lam. etc. Faxekalken är liksom fiskleran härstädes svagt utvecklad och dess fossil föga kända. Limstenen, bestående hufvudsakligen af sammankittade fragmenter af bryozoer och andra fossil, hyser sammanhängande lager af gråaktig flinta och såsom dess vigtigaste fossil kunna nämnas Anancites sulcatus Goldf., Terabratula lens Nilss. och Ostrea vesicularis Lam. Faxekalken förekommer rikt och mäktigt utvecklad vid Faxe ung. 2 $^1/_2$ mil v.s.v. om Stevns Klint, efter hvilken plats den ock har fått sitt namn, och detta såsom en hufvudsakligen af koraller bestående kalksten, i flera olika varieteter och med en stor mängd fossil, bland hvilka jämte de otillräckligt kända korallerna följande torde vara bland de allmännaste och vigtigaste: Dromia rugosa Schl., Nautilus danicus Schl., N. Bellerophon M. U. H., Pleurotomaria niloticiformis Schl., Cypraea bullaria Schl., Mytilus ungulatus Schl., Cardium crassum M. U. H. Cypricardia faxeensis M. U. H. Rhynchonella flustracea Schl., Temnocidaris danica Desor, Moltkea Isis Steenstr. m. fl. Stundom växellagrande med och stundom betäckande Faxekalken eller korallkalken finnes härstädes en hufvudsakligen af bryozoer och andra fossil bestående bärgart (bryozokalk), som i allt väsentligt öfverensstämmer med Limstenen, med hvilken ock kan anses ekvivalent, äfven däri att den hyser flinta om ock i underordnad

mängd, hvaremot sådan alldeles saknas i Faxekalken. En stor del af Faxekalkens fossil förekommer ock i Limstenen vid Faxe; och korallkalken och bryozokalken eller Limstenen representera 2 olika facies tillhörande samma tid. Faxekalken eller korallkalken är att anse såsom den på stället växande korallbanken, hvaremot limstenen har bildats af från korallbanken lösryckta och sedan mer eller mindre fast sammankittade delar af fossil, bland hvilka bryozoerna herrska. En annan med dessa ekvivalent bildning är Saltholmskalken, benämnd efter Saltholm och som har en betydlig utbredning i Danmark; det är en mer eller mindre hård kalksten med lager af flinta och hvars vigtigaste fossil äro Anancites sulcatus Goldf., Terebratula lens Nilss., Ostrea vesicularis Lam. och den s. k. Ophiomorpha; i trakten af Kjöge finnes ofvanpå Saltholmskalken en grönsandsbildning af obetydlig utsträckning och mäktighet. Genom borrningar har det på flera ställen visats, att äfven Saltholmskalken öfverlagrar skrifkritan. Dessa ofvanpå den egentliga skrifkritan, som tillhör öfre senon med Belemnitella mucronata Schl., liggande och genom en delvis egendomlig fauna från densamma skilda bildningar hafva af danska geologer kallats "det Nyere Kridt" och af Desor och d'Orbigny upförts såsom Etage Danien. Vi kunna lämpligen sammanfatta dem under benämningen *"Yngre Kritan"* och, såsom Schlüter och Johnstrup påpekat, skiljer densamma sig från Senonetagen utom genom andra karakterer särskildt därigenom att den saknar Belemniter, Ammoniter och Inoceramus.

De kritbildningar, som kunna räknas till Malmöområdet, förekomma i sydvästligaste delen af Skåne och de nordligaste ställen, hvarest de äro kända i fast klyft, är trakten kring Landskrona; den sydostligaste Östra Torp. Som block af dessa bärgarter dock förekomma äfven n.n.o och o.n.o. om det område, hvarifrån de nu äro kända i fast klyft, hafva de säkerligen förr haft en större utbredning. Särskildt vid Charlottenlund, $^1/_2$ mil v. om Ystad, hafva block funnits i så stor mängd, att de sannolikt funnits eller finnas anstående under de lösa jordlagren. Kritbildningarnes i Malmöområdet förhållande till dem i Ystadsområdet är ej kändt, lika litet som deras underlag.

Skrifkritan med flintbollar går i dagen på flera spridda punkter såsom Tullstorp, Sallerup och Qvarnby nära Malmö, Ulricelund och Jordberga n. om Trelleborg, Tirup m. fl. st. ö. om Landskrona. Ehuru skrifkritans i Sverige fauna är ytterst ofullständigt känd, kunna såsom för densamma utmärkande fossil anföras: Belemnitella mucronata Schl., Ostrea vesicularis Lam., Terebra-

tula carnea Sow., Magas pumilus Sow., Anancites ovatus Lam., Amorphospongia globosa v. Hag.

Skrifkritan betäckes på dessa ställen endast af de lösa jordlagren, hvarvid man stundom ser krosstensleran liksom fingerformigt gripa in i kritan äfvensom större och mindre stycken af denna inneslutna i bottenmoränen. Genom borrningar i trakten af Malmö har emellertid ådagalagts, att skrifkritan äfven här förekommer under Saltholmskalken. Vid Malmö har man nedträngt 600 fot och vid Saxtorps kyrka öfver 800 fot i kritsystemets bärgarter utan att träffa deras underlag. Saltholmskalken vid Limhamn beskrefs redan af v. Döbeln; den upträder härstädes under två varieteter en hårdare, grå eller gråhvit ("hårdsten") och en mjukare, något affärgande, gulhvit ("blötsten"). Den förra intager i allmänhet de djupare delarne. Flinta, vanligen grå eller gråsvart, förekommer i mer eller mindre sammanhängande lager. Vid Östra Torp äro flintlagren betydligt mäktigare och mera sammanhängande än vid Limhamn; på bägge ställena äro lagren i det närmaste vågräta. Såsom för Saltholmskalken karakteristiska fossil kunna anföras: benfiskar, Glyphaea Lundgreni Schlüter, Terebratula lens Nilsson, Anancites sulcatus Goldf. och hvad som vanligen kallas Ophiomorpha; Ostrea vesicularis Lam. är gemensam för Saltholmskalken och skrifkritan och finnes i så godt som alla Sveriges kritbildningar. Vid Annetorp, straxt invid Limhamn, förekommer jämte Saltholmskalken äfven Faxekalk och Limsten samt stundom ett helt obetydligt lager Fisklera. Faxe- eller korallkalken vid Annetorp företer alldeles samma varieteter som vid Faxe; den är stundom porös, stundom tät, detta senare beroende på infiltrering af kalkspat; flinta saknas. Fossilen öfverensstämma såväl till arten som bevaringssättet fullkomligt med dem från Faxe, om ock faunan på det senare stället synes vara icke obetydligt rikare. Skalet är vanligen bibehållet eller förvandladt till kalkspat hos Krabbor, Ostrea, Pecten, Mytilus, Bryozoer, Brachiopoder, Echinodermer, Moltkea och några andra koraller samt delvis hos Spondylus, under det att kalkskalet hos alla andra fossil i regeln är uplöst och de endast förekomma såsom stenkärnor och intryck. Detta olika förhållande beror enligt Johnstrup på huruvida kalken i det ursprungliga skalet förefunnits såsom kalkspat, som bibehållits, eller arragonit, som uplösts. Såsom de i Faxekalken vid Annetorp allmännaste fossilen kunna nämnas: Dromia rugosa Schl., Nautilus danicus Schl., N. Bellerophon M. U. H. Pleurotomaria niloticiformis Schl., Cypraea bullaria Schl., Emarginula coralliorum

M. U. H., Ostrea vesicularis Lam., Mytilus ungulatus Schl., Cardium crassum M. U. H., Cypricardia faxeensis M. U. H. Terebratula lens Nilss., Temnocidaris danica Desor, Moltkea Isis Steenstrup, m. fl. ännu ej närmare beskrifna koraller såsom Caryophyllia faxeensis M. U. H.

Äfven vid Annetorp hafva vi att anse Faxekalken såsom den på stället växande korallbanken; Limstenen, en oftast porös kalksten, som består af mer eller mindre fast sammankittade fragment af bryozoer och andra fossil, såsom de från korallbanken lösryckta och sedermera på densamma afsatta delarne. Limstenens fauna öfverensstämmer med Faxekalkens, men hyser dessutom Anancites sulcatus Goldf., som ännu icke med full säkerhet påvisats i Faxekalken. Saltholmskalken synes vara afsatt under andra förhållanden, möjligen på något större djup, hvarom dock för närvarande intet kan med visshet utsägas. Faxekalken torde ej vara att jämföra ett nutida korallref, enär de densamma upbyggande korallerna tillhöra andra typer, snarare en s. k. korallbank bildad af djupvattenskoraller. Några kust- eller grundvattensbildningar synas ej förekomma inom Malmöområdet. Skrifkritan motsvarar den typiska senonetagens yngsta afdelning med Belemnitella mucronata Schl., Terebratula carnea Sow., och Anancites ovatus Lam. och är tydligen en djupvattensbildning. Faxekalk, Limsten och Saltkolmskalk, af hvilken den senare vanligen ligger öfverst och har störst utbredning, äro olika faciesutvecklingar tillhörande den "Yngre Kritan" (étage Danien), utmärkta genom saknaden af Belemniter, Ammoniter och Inoceramus samt förekomsten af Dromia rugosa Schl., Terebratula lens Nilss., Anancites sulcatus Goldf. och en egendomlig gastropod- och korallfauna.

2) Ystadsområdet.

Hithörande bildningar gå i dagen på ett tämligen inskränkt område från Eriksdal i n.v. mot s.o. till Glämminge; den längst kända lokalen är Köpinge, under det att de öfriga förekomsterna, om ock delvis förut bekanta, först i senare tider blifvit noggrannare undersökta af Moberg. Den inom detta område allmännaste bärgarten har i äldre tider kallats Grönsand eller Sandkalk och är en finkornig, kalk- och stundom något lerhaltig sandsten med mer eller mindre talrikt inströdda korn af glaukonit, dock sällan i den mängd, att bärgartens färg blir grön. Den är vanligen ganska lös, stundom verklig sand; dock ligga i den lösare sandstenen hårdare partier af samma sammansättning som den lösare bärgarten och hvilka stundom kallats "pilsten". Af denna bärgart kunna två varieteter urskiljas, för hvilka de af Erdmann föreslagna be-

nämningarne Köpingesandsten och Kullemöllamärgel kunna användas. Köpinge sandstenen motsvarar närmast ofvanstående beskrifning; Kullemöllamärgeln utmärker sig genom sin större lerhalt. Ett konglomerat, som består af större och mindre stycken af silurisk skiffer, vanligen försedda med ett tunt grönt öfverdrag, sammanbundna af vanlig Köpingesandsten, samt en bärgart, som något liknar Ignabergasandstenen i n.ö. Skåne förekomma helt underordnadt, hvaremot flinta här helt och hållet saknas.

De yngsta bildningarne tillhöra laget med Belemnitella mucronata Schl. och förekomma vid Köpinge och Svenstorp. Bärgarten är den typiska Köpinge sandstenen och af den rika faunan kunna såsom några af de vigtigaste arterna anföras: Ammonites Stobaei Nilss., Scaphites spiniger Schlüt., Belemnitella mucronata Schloth., Pyrgopolon Mosae Br., Ostrea vesicularis Lam., O. sulcata Blum., O. lateralis Nilss., O. cuculus Coq., Pecten puchellus Nilss., Janira quinquecostata Sow., Inoceramus Crippsi Mant., Terebratula carnea Sow., Anancites ovatus Lam., Micraster glyphus Schlüt., Holaster scanensis Cott. Bryozoer och Spongier äro här mycket sällsynta, hvaremot flera landtväxter här funnits af Nilsson; den allmännaste arten är Dewalquea Nilssoni Brngt. Jämförd med skrifkritans fauna visar sig Köpingesandstenen ega åtskilliga och detta just af de geologiskt vigtigaste och för Mucronatakritan karakteristiska arterna såsom Bel. mucronata, Terebratula carnea och Anancites ovatus gemensamma med denna. I skrifkritans fauna träda gastropoder och pelecypoder tillbaka mot bryozoer och spongier; ett motsatt fall eger rum i Köpinge sandstenens, hvars echinidfauna äfven företer större formrikedom än skrifkritans. Utan att man direkt kan iakttaga öfverlagringen kan man dock såsom säkert anse, att de s.o. om Tosterup upträdande bildningarne, dels vanlig Köpingesandsten dels det ofvannämnda konglomeratet och som kunna sammanfattas under lokalnamnet Tosterupslagren, ligga under den vid Köpinge upträdande Köpingesandstenen med Belemnitella mucronata Schl. Denna art är vid Tosterup tämligen sällsynt, hvaremot Actinocamax mammillatus Nilss. här uppträder i stor mängd. Jämte denna art kunna bland den ännu högst ofullständigt kända faunans vid Tosterup arter nämnas: Ostrea vesicularis Lam., O, sulcata Blum., O. diluviana L., Pecten septemplicatus Nilss., Inoceramus Crippsi Mant., Crassatella arcacea Roem., Cardium productum Sow., Tellina semicostata Roem., Liopistha aequivalvis Goldf. För Tosterupsfaunans allmänna karakter utmärkande är det stora antal Dimyarier, som härstädes förekommer. På grund däraf att Actino-

camax mammillatus Nilss. härstädes förekommer i betydlig mängd måste Tosterupslagren anses geologiskt motsvara de af nämde fossil karakteriserade bildningarne i n.ö. Skåne, Ignabergakalken, ehuru den faunistiska öfverensstämmelsen annars just ej synes vara synnerligen stor, dock troligen beroende på de olika förhållanden, under hvilka hvardera bildats, och således tillhöra den zon som är närmast äldre än Mucronatazonen eller Mammillatuszonen, som den korteligen kan kallas.

Vid Rödmölla, straxt bredvid den Tosterup benämda lokalen, är i en egendomlig, i rubbade lager förekommande bärgart, som har någon likhet med vissa varieteter af Ignaberga kalkstenen, äfven funnen Actinocamax verus Mill. Denna art förekommer allmännare och mera typiskt utvecklad längre mot n.v. vid Eriksdal och Kullemölla i Kullemöllamärgeln. Jämte Actinocamax verus Mill. äro här ock funna A. westphalicus Schlüter (A. granulatus forma westphalicus Moberg) och Inoceramus cardissoides Goldf.; den öfriga faunan är otillräckligt känd. Dessa nu nämda arter karakterisera Westphalens äldre senona bildningar och äro de lager, hvari de i Sverige finnas, de äldsta härstädes upträdande kritbildningarne och motsvara den äldsta delen af senonetagen. Underlaget för kritsystemet i Ystadsområdet är ej kändt: vid Köpinge har borrats öfver 1500 fot i Köpinge sandsten utan att någon annan bildning anträffats. Tosterupskonglomeratet antyder, att silurisk skiffer bildat stranden eller åtminstone i tämligen betydlig mängd först ut till densamma och i det hela taget synas Ystadsområdets bärgarter hafva bildats närmare kusten och på ringare djup än Malmöområdets. Skrifkritan och Köpingesandstenen tillhöra bägge Mucronatalaget; de faunistiska olikheterna dem emellan torde då kunna förklaras såsom beroende på olika faciesbildning. Till den yngre kritan hörande lager hafva ej anträffats i Ystadsområdet.

I den s.o. strykningen af Ystadsområdets kritbildningar träffas vid Kåseberga block af en bärgart, som troligtvis ursprungligen rätt mycket liknat Kullemöllamärgeln, men nu är mindre kalkhaltig och innehåller färre glaukonitkorn. Dessa block, som ej äro kända i fast klyft, visa sig genom sin fauna (Inoceramus Lingua Goldf. m. fl.) tillhöra de äldre delarne af Ystadsområdets kritbildningar. I samma s.o. strykningsriktning upträda till kritsystemet hörande lager på Bornholm, äfven här tillhörande äldre senon, utmärkt genom Actinocamax westphalicus Schlüter. Bärgarterna äro dels s. k. Arnagerkalk, en gråaktig kalksten något liknande Plänerkalken, dels grönsandsten, hvilken senare

bärgart således ej ens inom Skandinavien karakteriserar en bestämd geologisk nivå, enär densamma finnes i såväl äldre som yngre senon och i den yngre kritan.

3) Kristianstadsområdet.

Alla i n.ö. Skåne förekommande kritbildningar kunna lämpligen föras hit, liksom ock de i Blekinge (Mörby, Karlshamn m. fl.) och Halland (Ö. Karup, Gropemöllan, Tormarp). Den allmännaste och mest typiska bärgarten är hvad som af gammalt benämts "Gruskalk" och som bättre med De Geer kan kallas skalgruskalk, d. v. s. en kalksten, som består af gröfre eller finare, mer eller mindre fast sammankittade korn af kalk. Dessa kalkkorn är så godt som uteslutande af organiskt ursprung, söndermalda delar af skal. Stundom äro dessa korn tämligen grofva och för denna varietet kan, såsom De Geer och Erdmann föreslagit, lämpligt användas benämningen Ignabergakalk, stundom äro de mycket fina så att de knapt kunna urskiljas; denna varietet har af De Geer och Erdmann kallats Hanaskogskalk. Jämte kalkkorn förekomma stundom äfven kvartskorn (Ifö, Mörby m. fl. st.), stundom undanträngа kvartskornen helt och hållet kalkkornen, så att en ren sandsten upkommer (Åhussandstenen). I kalkstenen förekommer ibland fragmenter af urbärgsbärgarter (Ignaberga, Balsberg) och lokalt upträder stundom ett groft konglomerat af dylika urbärgsbärgarter (Tormarp, Filkesboda, Barnakälla). Flinta förekommer underordnadt; den är alltid hvitprickig, ej enbart svart eller gråsvart, såsom den i Malmöområdet. Redan Nilsson gjorde upmärksam på, att de två Belemnitarter, som äro allmänna i Kristianstadsområdet, ej förekomma tillsammans, utan att Belemnitella mucronata Schl. finnes närmare Östersjökusten, under det att Actinocamax mammillatus finnes längre in i landet. Om det också sedan har visat sig, att båda arterna verkligen någon gång förekomma på samma lokal, så är dock den ena afgjordt förherrskande där, och dessa bägge arter karakterisera bestämdt olika lokaler. Liksom inom Ystadsområdet kan man därföre äfven här dela kritbildningarne i 2 zoner eller lag, det ena utmärkt genom Antinocamax mammillatus Nilss., det andra genom Belemnitella mucronata Schl. På grund af den likhet, som faunan i allmänhet företer på de olika lokalerna, har det dock ännu ej varit möjligt att fördela alla lokalerna på de respektive zonerna. Såsom typiska för Actinocamax mammillatus Nilss. eller Mammillatuszonen kunna nämnas Ignaberga, V. Olinge, Balsberg, Oppmanna, Ifö och Karlshamn och bland de härstädes allmännaste arterna kunna nämnas: Actinocamax mammillatus

Nilss., Ostrea auricularis Wahl., O. sulcata Blum., O., laciniata Nilss., O. acutirostris Nilss., O. curvirostris Nilss., O. vesicularis Lam., O. diluviana L., Pecten subaratus Nilss., P. pulchellus Nilss., Janira quinquecostata Sow., Radiolites suecicus Lgn., Crania Ignabergensis Retz, Cr. craniolaris L., Magas spathulatus Wahl., M. costatus Wahl., Terebratulina striata Wahl., Ceriopora stellatae Goldf. aff., Caratomus peltiformis Wahl., cf Cyclolites discoidea Mich. Zonen med Belemnitella mucronata Schl. eller Mucronatakritan finnes vid Hanaskog, Kjuge och Mörby och bland de allmännast förekommande arterna kunna nämnas: Belemnitella mucronata Schl., Ostrea auricularis Wahl., O. sulcata Blum., O. laciniata Nilss., O. vesicularis Lam., O. diluviana L., O. cornu arietis Nilss., Pecten subaratus Nilss., P. pulchellus Nilss., P. septemplicatus Nilss., Janira quinquecostata Sow., Crania craniolaris L., Terebratulina striata Wahl., Rhynchonella ala Markl., Caratomus peltiformis Wahl. Öfverensstämmelsen i fauna mellan de bägge zonerna visar sig sålunda ganska stor, dock skulle kanske, för så vidt undersökningarne för närvarande gifva vid handen, såsom för hvardera af dessa zoner kunna såsom karakteristiskt anföras: i den typiska Mammillatuskritan finnes äfven Belemnitella mucronata Schl., ehuru i mycket underordnad mängd; Ostrea auricularis Wahl. finnes oftast i stor mängd, O. curvirostris Nilss. och O. acutirostris Nilss., Pecten septemplicatus Nilss. och cf Cyclolites discoidea Mich. synas vara inskänkta till Mammillatuskritan, liksom ock Magas spathulatus Wahl. och M. costatus Wahl. här finnas nästan öfver allt i rätt betydlig mängd, men äro ytterst sällsynta i Mucronatakritan. Radiolites suecicus synes ock vara inskränkt till Mammillatus zonen, men förekommer ej på alla lokaler. I den typiska Mucronatakritan saknas Actinocamax mammillatus Nilss. helt och hållet. Ostrea auricularis synes här vara vida mera sällsynt, samt O. cornu arietis Nilss. och Rhynchonella ala Markl. så godt som endast förekomma här. Bryozoer förekomma talrikt i bägge zonerna, men åro ännu ej tillräckligt kända; dock synas de vara allmännare i Mammillatuszonen. Egendomligt för hela Kristianstadsområdet synes vara frånvaron af Anancitesformer. Ännu återstår emellertid mycket innan det faunistiska förhållandet mellan dessa bägge zoner kan anses tillfredsställande utredt, liksom naturligtvis öfvergångar dem emellan förefinnas. I Mucronatakritan är Hanaskogskalken allmännare än Ignabergakalken, som herrskar i Mammillatuskritan; vill man därföre fästa ej blott ett petrografiskt, utan ock ett geologiskt begrepp vid dessa benämningar,

så kunde Hanaskogskalk användas såsom synonym för Mucronatakrita, Ignabergakalk för Mammillatuskrita.

Vid Mörby—Istaby, Kjuge—Ifö, Hanaskog—Truedstorp hafva Moberg och De Geer visat, att Mucronatakritan öfverlagrar Mammillatuskritan. På nordligaste delen af Ifö under den egentliga Mammillatuskritan har De Geer funnit Actinocamax quadratus Bl. (A. granulatus forma quadratus Moberg), som i hela västra Europa karakteriserar zonen närmast under Mucronatakritan. Den fauna, som på Ifö beledsagar A. quadratus, är ännu ej känd.

Kristianstadsområdets kritbildningar hafva uppenbarligen upkommit nära kusten och äro grundvattensbildningar. Mäktigheten upgår på sina ställen till till bortåt 500 fot, men är på andra betydligt mindre. Underlaget utgöres af urbärget och vid Balsberg kan man iakttaga gneisens yta bevuxen med Spondylus, Bryozoer, Serpula m. m. liksom ock i kritbildningarne vid Balsberg, Ignaberga och Tormarp ligga stenar af urbärg beväxta med kritfossil. Yngre krita saknas inom Kristianstadsområdet. Då Mucronatakritan nu finnes på ungefär samma nivå kring Malmö och kring Kristianstad, men densamma i n.ö. delen ursprungligen bildats på mycket ringare djup än i s.v., måste man, såsom Nathorst visat, antaga att genom förkastningar kritbildningarne kring Kristianstad blifvit nedsänkta.

Fossil från Sveriges kritsystem beskrefvos och afbildades redan af Worm, v. Bromell och Stobaeus, liksom ock lokala profiler omnämdes och beskrefvos af v. Döbeln och Linné, äfvensom Wahlenberg gaf en öfversigt af kritsystemet och beskref flera af dess vigtigaste fossil. Det var dock först genom Nilsson som en klassifikation och jämförelse med utlandets kritbildningar åstadkoms och en noggrannare kännedom om dess molluskfauna vans. Vid den tiden, 1827, kunde lämpligast såsom typ för norra Europas kritsystem tagas Pariserbäckenets kritbildningar, kända genom Brongniarts klassiska undersökningar, och det var också med dessa som Nilsson jämförde de svenska, naturligtvis enligt då herrskande åskådningssätt med särskild vigt fäst vid de petrografiska karaktererna. Nilsson gjorde tidigt upmärksam på den olikhet, som eger rum mellan kritbildningarne på n.ö. och s.v. sidan af Söderåsen och dess fortsättning mot s.o. I de på n.ö. sidan om åsen upträdande kritbildningarne, som Hisinger sedan kallade gruskalk och som vi nu sammanfatta benämningen Kristianstadsområdet, såg Nilsson representanter för Pariserbäckenets Craie glauconieuse och Craie tufeau (eller Cenoman och Turon efter nyare beteckningssätt) hvar-

emot motsvarighet till Craie blanche (senon) här saknades. S.v. om åsen var däremot kritsystemet fullständigare representeradt; östligast vid Köpinge skulle de äldsta lagren finnas, Köpingesandstenen med sina gröna korn motsvarande Craie glauconieuse (cenoman) och ju längre man fortskred mot v. desto yngre kritbildningar påträffade man. Charlottenlund och Malmötrakten motsvarade Craie marneuse eller tufeau och Craie blanche (d. v. s. Turon och Senon). Denna jämförelse mellan Skånes och Pariserbäckenets bildningar var grundad på petrografiska karakterer och Nilsson gjorde den skarpsinniga anmärkningen, att i Sverige finnes Belemnitella mucronata Schl. ej i Craie blanche (d. v. s. Saltholmskalken, ty från Skånes skrifkrita voro inga fossil bekanta för Nilsson) utan blott i Craie glauconieuse (d. v. s. Köpingesandstenen, Ignaberga och Hanaskogskalkstenen), hvarest de saknas i Pariserbäckenet. Nu drager man af denna riktiga iakttagelse en alldeles motsatt slutsats med afseende på åldersförhållandet mellan de svenska och franska kritbildningarne, näml. att de förra, hur olika petrografiskt utbildade de må vara, när de föra Belemniter motsvara de yngre delarne af Pariserbäckenets senonetage, något som länge erkänts såsom riktigt. Däremot hafva meningarne varit delade angående det stratigrafiska förhållandet mellan Mammillatuszonen och Mucronatazonen. Den senare ansågs i allmänhet såsom äldre, till dess Schlüter framställde en motsatt åsigt, utan att dock kunna lämna fullt tillfredsställande bevis för densamma. Moberg och De Geer hafva sedan genom direkt iakttagelse på lokaler, som ofvan nämts, visat att Mammillatuslagret är det äldre. Belemnitella mucronata Schl. karakteriserar i hela n.v. Europa den yngsta zonen af Senonetagen. Actinocamax mammillatus är utom Sverige i fast klyft endast funnen i Preussen och karakteriserar äfven här lager, som ligga under Mucronatalagren. På öfriga ställen följer vanligen under Mucronatazonen en af Actinocamax quadratus Bl. utmärkt zon (Quadratakritan), som synes vara mycket svagt utvecklad i Sverige. De af Moberg vid Kullemölla och Eriksdal uptäckta lagren med Act. westphalicus Schlüter (A. granulatus forma westphalicus Mbg) och A. verus Mill. motsvara undre delen af Senonetagen.

De kritbildningar, som ligga ofvanpå Mucronatazonen och som i Sverige endast finnas inom Malmöområdet, (Yngre Kritan, Etage Danien), pläga jämföras med den s. k. Tuffkritan vid Maestricht och Ciply (Et. Maestrichtien), Calcaire pisolitique i Pariserbäckenet och Calcaire à Baculites i Normandie, särskildt med den förstnämda, hvars fauna är bäst känd och hvari, liksom i Faxe-

kalkens, koraller spela en betydande rol. Några arter såsom Nautilus danicus Schl. och Moltkea Isis Stp. äro gemensamma för Maestrichterbildningarne och Faxekalken, men en närmare granskning af faunan visar dock högst betydande olikheter. Belemnitella mucronata Schl. anföres äfven från de yngsta lagren af ét. Maestrichtien, men denna art saknas helt och hållet, liksom alla Ammonitider, i Sveriges Yngre Krita, hvaremot sådana finnas vid Maestricht. Korallfaunan vid Faxe och Maestricht är mycket olika, om ock Moltkea Isis Stp. är för bägge gemensam. Denna art finnes dock äfven i äldre bildningar. Sannolikt äro derföre icke Sveriges Yngre Krita och Et. Maestrichtien att anse såsom ekvavilenter. Att ingå på den nyare undersökningarne om kritbildningarne vid Ciply och dessas förhållande till Maestrichtien och Tertiär är här ej på sin plats. Om öfriga kritbildningar, med hvilka man velat jämföra den Yngre Kritan, såsom de ofvan nämda pisolitkalken och Baculitkalken och den s. k. Et. Garumnien i Södra Frankrike och N. Spanien, känner man faunan för litet; de senare äro ock delvis limniska, så att en närmare jämförelse för närvarande svårligen kan komma i fråga; Schlüter har jämfört Saltholmskalken med Westphalens Plattenkalk, rik på fiskar och kräftor.

Tabellen å nästa sida torde gifva en skematisk bild af kritsystemet i Sverige, dess geologiska och geografiska underafdelningar. Af densamma framgår ock, att de yngre senonlagrens olika utbildning i hvad som upförts såsom Malmö-, Ystads- och Kristianstadsområdena är att hänföra till olika faciesutveckling.

Då denna öfversigt hufvudsakligen innehåller en sammanställning af de senare årens undersökningar öfver Sveriges mesozoiska bildningar, har jag ej ansett lämpligt att afbryta sammanhanget genom anförande af citat. I den bifogade literaturförteckningen anföras de vigtigaste arbeten, som legat till grund för ofvanstående framställning.

		Malmöområdet (djupvattensbildningar)	Ystadsområdet (grundvattensbildningar).	Kristianstadsområdet (kustbildningar)
Yngre krita, Etage danien.		Saltholmskalk, Limsten och Faxekalk med Anancites sulcatus Goldf., Terebratula lens Nilss., Dromia rugosa Schl. m. fl. (Belemniter O).		
Öfre Senon	Zon med Belemnitella mucronata Schl. eller Mucronatakrita.	Skrifkrita med Belemnitella mucronata Schl., Anancites ovatus Lam., Terebratula carnea Sow. m. fl.	Köpingesandsten med Belemnitella mucronata Schl., Anancites ovatus Lam., Terebratula carnea Sow., Inoceramus Crippsi Mant., Dewalquea Nilssoni Brngt. m. fl. (Actinocamax mammillatus Nilss. O).	Hanaskogskalk med Belemnitella mucronata Schl., Ostrea cornu arietis Nilss., Rhynchonella ala Markl. m. fl. (Actinocamax mammillatus Nilss. O).
	Zon med Actinocamax mammillatus Nilss. eller Mammillatuskrita.		Tosterupskonglomerat med Actinocamax mammillatus Nilss., Pecten septemplicatus Nilss., Crassatella arcacea Roem m. fl.	Ignabergakalk med Actinocamax mammillatus Nilss., Ostrea acutirostris Nilss., O. curvirostris Nilss., Pecten septemplicatus Nilss., Radiolites sueicus Lgn, Magas costatus Wahl., M. spathulatus Wahl., cf. Cyclolites discoidea Mich. m. fl.
Undre Senon	Zon med Actinocamax quadratus Bl.		Rödmölla lagren.	Lag med Actinocamax quadratus Bl. på Ifö.
	Zon med Actinocamax verus Mill. och A. westphalicus Schlüt.		Kullemöllamärgel med Actinocamax verus Mill., A. westphalicus Schlüt., Inoceramus cardissoides Goldf. m. fl.	

Literaturförteckning.

Angelin: Geologisk Öfversigtskarta öfver Skåne med åtföljande text.

Bartholin: Om planteforsteninger i den Bornholmske Juraformation. Referat i Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1884, I; s. 142.

Berendt und Jentzsch: Neuere Tiefbohrungen in Ost- und West-Preussen, Jahrbuch d. kön. preuss. geol. Landestalt f. 1882.

Dahll: Geol. Kart. over det nordlige Norge.

De Geer: Om lagerföljden inom n.ö. Skånes kritformation. Geol. Föreningens i Stockholm Förhandlingar, Bd. 5, s. 395. 1881.

Om Actinocamax quadratus Bl. i N.Ö. Skåne, därsammastädes Bd. 7, s. 478, 1885.

Om kaolin och andra vittringsrester etc., därsammastädes, Bd. 7, s. 734, 1885.

Om Barnakällegrottan, därsammastädes, Bd. 9, s. 287, 1887.

Erdmann: Meddelanden från djupborrningar i Skåne. I. Salthaltigt vatten etc., därsammastädes, Bd. 4, s. 272, 1879.

Beskrifning öfver Skånes Stenkolsförande Formation, 4:o, 1872.

Beskrifning öfver Skånes Stenkolsfält och Grufvor, första häftet, 4:o, 1887.

v. Ficher-Benzon: Ueber das relative Alter des Faxekalkes etc. 4:o, Kiel 1866.

Forchhammer: Danmarks Geognostiske Forhold, 4:o, 1835.

Om de Bornholmske Kulformationer, Kgl. Danske Vidensk. Selskabs Skrivter, 1837.

Skandinaviens Geognostiske Natur, 8:o, 1843.

Förhandlingar vid de Skand. Naturf.-Mötena 1847, 1860, 1863.

Hébert: Note sur la craie blanche et la craie marneuse etc. Bull. Soc. Géol. de France 2:o sér, t. 20, s. 565, 1864.

Recherches sur l'âge des grès à combustibles d'Helsingborg et d'Höganäs, Annales des sciences géol. t. 1, 1870.

Heer: Insektenreste aus der rät. Formation Schonens. Geol. För. Förhand. Bd. 4, s. 192, 1879.

Johnstrup: Faxekalkens Dannelse etc. Kgl. Danske Vidensk. Selskabs Skrifter 5 t. Raekke, 7 Bind. 1864.

Om Faxekalken ved Annetorp i Skaane, Oversigt af K. D. Vid. Selsk. Forhandlinger f. 1866.

Grönsandslagene i Danmark. Tidskrift for populaere. Fremstill. af Naturvidenskaben, 4 Raekke, Bd. 4, 1872.

Om Grönsandet i Sjælland (Vidensk. Meddel. fra den Naturhist. Forening, 1876).

Oversigt over de geognostiske Forhold i Danmark (Danmarks statistik af Falbe-Hansen och Scharling) 1882.

Jönsson: Om förekomsten af skrifkrita vid Näsbyholm i Skåne, Geol. För. Förhand., Bd. 5, s. 630, 1881.

Lundbohm: Den äldre baltiska isströmmen i s. Sverige, därsammastädes, Bd. 10, s. 157. 1888.

Lundgren: Bidrag till Kännedomen om Saltholmskalkens Geol. Förhållande. 1865.

Paleontologiska undersökningar öfver Faxekalken på Limhamn, Lunds Universitets Årsskrift, t. 3, 1867.

Lundgren: Om Rudister i kritformationen i Sverige, därsammastädes t. 6, 1870.
Om några växter från den stenkolsförande formationen i n.v. Skåne, därsammastädes, t. 9, 1873.
Om Inoceramusarterna i kritformationen i Sverige; Geol. För. Förhand. Bd. 3, s. 89, 1876.
Om Belemniterna i Sandkalken i Skåne; Öfversigt K. V. Ak. Förhandl. 1876.
Studier öfver faunan i den stenkolsförande formationen i n.v. Skåne. Kgl. Fysiografiska Sällskapets Minnesskrift, 1878.
Bidrag till kännedomen om Juraformationen på Bornholm, i Festskrift till Univ. i Köpenhamn vid dess jubileum, 1879.
Om lagerföljden inom kritformationen vid Malmö, Geol. För. Förhandl. Bd. 5, s. 207, 1880.
Om Scaphites binodosus från Kåseberga, Ö. K. Vet. Ak. Förhandl. 1880.
Undersökningar öfver molluskfaunan i Sveriges äldre mesozoiska Bildningar, Lunds Universitets Årsskrift, t. 17, 1881.
Note sur le système crétacé de la Suède, Bull. Soc. Géol. de France, 3 sér., t. 10, s. 456, 1882.
Om förhållandet mellan lagren med Nilssonia polymorpha Schl. och det med Mytilus Hoffmanni Nilss., Geol. För. Förhandl., Bd. 6, s. 236, 1882.
Studier öfver fossilförande lösa block, 2. Kritblock från Gräseryd i Halland, därsammastädes, Bd. 6, s. 615, 1883.
Undersökningar öfver Brachiopoderna i Sveriges kritsystem, Lunds Universitets Årsskrift, t. 20, 1885.
Några anmärkningar om Ananchytes sulcata Goldf., Geol. För. Förhandl. Bd. 8, s. 282.
List of fossil faunans of Sweden. III. Mesozoic. Stockholm 1888.
Om Sveriges kritfauna. Ö. K. Vet. Ak. Förhandl. 1888.
Lyell: On the cretaceous and tertiary strata of the danish islands Seeland and Möen, 1835.
Moberg: Berättelse etc. öfver en resa till en del svenska kritlokaler. Ö. K. Vet. Ak. Förh. 1880.
Studier öfver svenska kritformationen I, Kåseberga—Eriksdal, Geol. För. Förhandl. Bd. 6, s. 3, 1882.
Om de äldsta kritaflagringarne och Rät-Lias i s.ö. Skåne. Ö. K. Vet. Ak. Förhandl., 1882.
Cephalopoderna i Sveriges kritsystem, I och II. 4:o Stockholm 1884—85.
Iakttagelser från en geol. resa etc., Bihang till Kgl. Vet Ak. Handlingar, Bd. 12, afd. 4, n:o 2, 1886.
Studier öfver svenska kritformationen II, Kritsystem i fast klyft i Halland, Geol. För. Förhandl., Bd. 8, s. 364, 1885.
Om Lias i s.ö. Skåne, Kgl. Svenska Vet. Ak. Handlingar, Bd. 22, n:o 6, 1888.
de Morgan: Mémoire sur les terrains crétacés de la Scandinavie, Mém. Soc. Géol. de France, 3 sér., t. 2, 1882.
Nathorst: Bidrag till Sveriges fossila flora. I. Växter från den rhätiska formationen vid Pålsjö i Skåne, Kgl. Vet. Ak. Handl. Bd. 14, n:o 3, 1876, på tyska 1878.
" " " II. Floran vid Höganäs och Helsingborg, därsammastädes, Bd. 16, n:o 7, 1878.

Nathorst: Om förekomsten af kalcedonartad jaspis vid Ottarp i Skåne, Geol. För. Förhandl., Bd. 3, s. 167, 1876.

Meddelande om förekomsten af marina mollusker i Hörs sandsten, därsammastädes, Bd. 5, s. 228, 1880.

Om de växtförande lagren i Skånes kolförande bildningar och deras plats i lagerföljden, därsammastädes, Bd. 5, s. 276, 1880.

Nya fynd af fossila växter från undre delen af Stabbarps kolgrufva, därsammastädes, Bd. 6, s. 405, 1883.

Upplysningar till Geologisk Öfversigtskarta öfver Sverige, södra bladet. 1884.

Om floran i Skånes kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf. 4:o Stockholm 1878—86.

Till frågan om de skånska dislokationernas ålder, Geol. För. Förhandl. Bd. 9, s. 74, 1887.

Nilsson: Beskrifning öfver en petrifikatförande sandsten vid Höör i Skåne. Kgl. Vet. Ak. Handlingar 1819.

Om försteningar och aftryck af tropiska trädslag etc., därsammastädes, 1820.

Underrättelser om några petrifikater, funna i den skånska stenkolsformationen, därsammastädes, 1823.

Underrättelse om fossila landtväxter etc. därsammastädes 1824.

Physiographiska Sällskapets Årsberättelse 1823.

Petrificata Suecana Formationis Cretaceae 1827.

Fossila växter funna i Skåne, Kgl. Vet. Ak. Handl. 1831.

Djurpetrifikater funna i Skånes stenkolsbildningar, därsammastädes, 1831.

Fossila amphibier funna i Skåne, därsammastädes, 1835.

Om en kritbildning i Halland. Forhandlinger ved de skand. Naturforskers 4:de Möde i Christiania 1844. 1847.

Om saurier och fiskar i Skånes kritformation, Ö. K. Vet. Ak. Förhandl., 1860.

Schlüter: Bericht einer geogn.-paläont Reise im südl. Schweden, Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1870, sid. 929.

Schröder: Saurierreste aus der baltischen oberen Kreide, Jahrbuch d. kön. preuss. geol. Landestalt für 1884.

Sveriges Geologiska Undersökning. Beskrifning till kartbladen: Hessleholm af *Lindström*, Båstad af *Hummel*, Herrevadskloster af *Lindström*, Linderöd af *Karlsson*, Helsingborg af *Erdmann*, Engelholm af *Lindström*, Kullen och Höganäs af *Lindström*, Kristianstad af *Nathorst*, Övedskloster af *Tullberg*, Trolleholm af *Nathorst*, Malmö af *Jönsson*, Lund af *De Geer*.

Vallin: Kort notis om några sedimentära aflagringar i Hoby socken af Malmöhus län. Geol. För. Förhandl. Bd. 5, s. 307, 1880.

Wahlenberg: Om svenska jordens bildning. Svea 1819.

Petrificata Telluris Suecanae. Acta Nova Reg. Soc. Scientiarum Upsaliensis, vol. 8, 1823.

Bidrag till kännedomen om den morphologiska byggnaden af Ilium hos Carinaterna.

Af

BERNHARD HAIJ.

I Beiträge zur Kenntniss des Beckens der Vögel, Jen. Zeitschr. für Medicin und Naturwissenschaft VI Bd. sid. 183 omnämner och beskrifver GEGENBAUR i förbigående ett af honom iakttaget sjelfständigt benstycke i det postacetabulära tarmbenets distala parti hos en ung Otis tarda, och kallar han detta ben os ischio-sacrale, emedan det ungefärligen motsvarade den s. k. crista ischiosacralis. Som detta högst märkvärdiga förhållande icke gerna kunde vara ensamt utmärkande för Otis, så gafs mig en anledning att deråt egna min uppmärksamhet, och har jag i ett förut publiceradt arbete *), behandlande fogelbäckenet, redan påvisat förekomsten af ifrågavarande förbening hos flere andra foglar af Carinaternas grupp, såsom Columba, Gallus, Crex, Anas, Strix aluco, Corvus cornix, Sturnus, Turdus, Sylvia hortensis, Picus major?, Larus?. Det material, som då stod till mitt förfogande, var emellertid så ringa och ofullständigt, att jag måste inskränka mig till att endast i förbigående omnämna den sjelfständiga förbeningens förekomst hos omtalte foglar, utan att kunna inlåta mig på en beskrifning af benets utsträckning och form än mindre på en undersökning af den betydelse, det möjligen kunde äga i morphologiskt hänse-

*) Jemförande Studier öfver Foglarnes Bäcken sid. 21 Lunds Univ. Årsskrift Tom. XXII 1886.

ende. Då det sedermera lyckats mig att samla något bättre och rikligare material, har jag kunnat fortsätta undersökningen af ifrågavarande förhållanden, och är framläggandet af de resultat, hvartill jag hittills anser mig hafva kommit i afseende derpå, närmast anledningen till detta arbete. Det utomordentligt rapida förlopp, ossifikationen af det s. k. os ischio-sacrale företer, försvårar emellertid i hög grad undersökningen särskildt med hänsyn till anskaffandet af fullt passande material, hvarför jag får erkänna, att det senare ej ens nu kunnat vara så rikhaltigt som önskligt, om det också varit fullt tillräckligt för att gifva mig en föreställning om nyssnämda bens verkliga natur.

Tarmbenet utgör en af de egendomligaste och skarpast differentierade bildningarne i foglarnes skelett, och tolkningen af dess olika delar har också länge vållat morphologerna stora svårigheter samt gifvit anledning till vidt skilda meningar. Först genom GEGENBAUR's *) jemförande undersökningar öfver sacralregionens sammansättning hos foglarne och hans tolkning af dess olika partier kan man säga, att ett nytt uppslag gifvits för bedömandet af tarmbenets komplicerade byggnad. Utgående från en jemförelse med reptiliernas sacrum, har han särskildt genom iakttagelser öfver sacralnervernas förhållanden visat, att foglarne äga blott tvänne ursprungliga, äkta sacralkotor, att alla de öfriga fogelsacrum sammansättande kotorna äro af helt och hållet sekundär natur, delar som ursprungligen äro alldeles främmande för korsbenet och från andra håll upptagits i detsamma. De tvänne äkta sacralkotorna, homologa till de hos reptilierna förekommande, äro postacetabulära, hafva sitt läge omedelbart bakom acetabulum. Af de accessoriska korsbenskotorna innefatta de præsacrala hela ländregionen jemte en eller flere bröstkotor, de postsacrala äro caudalkotor, som upptagits i och införlifvats med sacrum. Tarmbenets primära förbindelse med sacrum är alltså hos foglarne *postacetabulär* liksom hos repitilierna, och häri ligger just en ny och fast utgångspunkt för tolkningen af tarmbenets homologier.

I afseende på utvecklingen af tarmbenets olika partier har GEGENBAUR vidare iakttagit, att den præacetabulära delen företrädesvis genom bentillväxt

*) GEGENBAUR, C. Beiträge zur Kenntniss des Beckens der Vögel. Jen. Zeitschr. für Medicin und Naturwiss. VI Bd. Leipzig 1871.

når sin definitiva utbildning, under det att den postacetabulära i hela sin utsträckning är broskigt præformerad. Det præacetabulära broskanlaget afstannar enligt GEGENBAUR redan tidigt i sin tillväxt och motsvarar endast en ringa del af tarmbenets pars præacetabularis. Derför finner man nästan aldrig främre randen af det præacetabulära ilium broskig hos unga foglar, då pars postacetabularis deremot alltid befinnes äga en mer eller mindre bred bakre broskrand. På grund häraf betraktar GEGENBAUR tarmbenets pars postacetabularis hos foglarne som det primära ilium, under det att præacetabular-partiet till största delen vore att anse som en för det ursprungliga bäckenet främmande bildning af helt och hållet sekundär art. Den bakre randen af foglarnes ilium motsvarar enligt GEGENBAUR crista ossis ilium i däggdjurens bäcken, och tarmbenets längdaxel har hos dessa båda djurklasser en nästan diametralt motsatt riktning. Fogeltarmbenet äger åter en väsentlig öfverensstämmelse med reptiliernas ilium i afseende på riktningen af dess längdaxel, i det denna företer en stark lutning bakåt.

Denna uppfattning af foglarnes ilium måste i hufvudsak anses fullt riktig, så till vida nämligen som den hänför det senare till reptiliebäckenets allmänna grundform och ställer det i skarp motsats till den däggdjursartade typen. Af de primära, äkta sacralkotornas läge bakom acetabulum hos foglarne följer med nödvändighet, att den morphologiska motsvarigheten till reptiliernas ilium hos foglarne är att företrädesvis förlägga till den postacetabulära regionen, och vidare att pars præacetabularis på intet vis kan motsvara däggdjurens ala ossis ilium. I denna uppfattning af foglarnes ilium må likväl ej inneslutas det antagandet, att præacetabulardelen ställer sig som en sekundär bildning gent emot hela postacetabularpartiet eller med andra ord, att pars præacetabularis differentierat sig senare än postacetabulardelens bakom de primära sacralkotorna belägna parti. Såsom vi sett, sluter GEGENBAUR till præacetabulardelens sekundära natur deraf, att den, i motsats till postacetabularpartiet, till större delen ej är broskigt præformerad utan företrädesvis genom bentillväxt når sin utbildning. Hos flertalet foglar torde möjligen dess utveckling försiggå på detta sätt, men säkert är, att ifrågavarande parti hos andra i hela sin utsträckning broskigt præformeras och genom brosktillväxt uppnår sin definitiva utveckling. Hos Picidæ är detta i ögonen fallande. Här qvarstår främre kanten af det præacetabulära ilium mycket länge broskig (*m* figg. 7, 8, 9. Tab. I.). Det synes mig, som

om man ifrån sjelfva utvecklingssättet knappast kunde med någon visshet sluta till dess sekundära natur i förhållande till postacetabularpartiet.

För min del anser jag det vara mest plausibelt, att det ursprungliga, odifferentierade ilium, den del nämligen, som i reptiliebäckenet äger sin direkta morphologiska motsvarighet, är inskränkt till det omedelbart omkring och bakom acetabulum belägna partiet af foglarnes tarmben. Jag benämner denna del det *circumacetabulära* ilium. Vi måste tillägga, att detta på grund af det primära sacralpartiets läge bakom acetabulum äger en förherskande postacetabulär utbredning. Från det circumacetabulära ilium synes mig det typiska fogeltarmbenet hafva differentierat sig sålunda, att det förra så småningom utvecklat sig såväl framåt, bildande pars præabetabularis, som bakåt, bildande det postacetabulära tarmbenets postsacrala parti. Hvad vi särskildt anse oss böra framhålla är, att utvecklingen af tarmbenets præacetabulardel och dess postsacrala tillväxt äro ungefärligen *samtidiga* differentieringar, som gått hand i hand. Præacetabularpartiets ansenliga morphogenetiska ålder synes nämligen framgå redan deraf, att det i den embryologiska utvecklingen visar sig framträda ungefärligen samtidigt med den postacetabulära delen. *) Vidare anmärka vi, att ifrågavarande bildning framträder typiskt utvecklad redan inom reptiliestammen och möter oss hos vissa fossila fogelliknande reptilier (Iguanodon m. fl.), hvaraf man finner, att den är en differentiering, som går mycket långt tillbaka. Tarmbenets pars præacetabularis är en bildning, som sannolikt utvecklat sig långt innan fogeltypen i öfrigt ännu hunnit specialisera sig, och är den lika väl som den postacetabulära utbredningen af ilium att anse som en af de primära attributerna till den fogelartade bäckentypen såsom sådan. Detta hindrar å andra sidan naturligtvis icke, att man vid fogelbäckenets jemförande med reptiliebäckenet måste i såväl pars præacetabularis som i den postsacrala utbredningen af ilium se sekundära bildningar i förhållande till det circumacetabulära eller sacrala partiet.

I dess enklaste och rent adæqvata form anse vi den fogelartade bäckentypen vara representerad hos en del *Ornithoscelider* och hos *Apteryx* bland strutsfoglarne. Det postacetabulära ilium och sittbenet äro här åtskilda af en djup vik. Härtill ansluter sig i viss mån äfven *strutsfoglarnes* bäckenform i allmänhet, *Tinamuernas* samt den hos *Hesperornis* förekommande, ehuru den

*) Se Bunge, A. Untersuchungen zur Entwickelungsgeschichte des Beckengürtels der Amphibien, Reptilien und Vögel. Dorpat 1880.

starka förlängningen af pars postacetabularis tillkännagifver en längre framskriden differentiering.

Hos nutidens *Carinater* möta vi en ytterligare komplikation i tarmbenets byggnad. Det postacetabulära tarmbenets distala parti fortsätter sig i ett starkt lateralt utskott nedåt, som möter öfre kanten af os ischii, sammansmälter dermed och bildar en bred brygga mellan tarm- och sittbenet. På detta sätt har den ursprungliga incisuren mellan ilium och sittbenet förvandlats till ett slutet hål (foramen ischiadicum). Nämnda utskott har jag förut benämnt ramus ilio-ischiadicus *). I kölfoglarnes postacetabulära ilium kunna vi alltså särskilja tvänne olika partier: 1) den främre, mer proximala delen, som sträcker sig från höftpannan till bakre begränsningen af foramen ischiadicum; 2) den bakre, distala, som går från bakre randen af detta foramen till tarmbenets bakkant. Inom det senare partiet faller ramus ilio-ischiadicus, som utgör dess laterala, alltid vertikalt ställda del. På undre sidan af ifrågavarande distala parti finner man i allmänhet en mer eller mindre starkt upphöjd list, som börjar omedelbart bakom foramen ischiadicum och sträcker sig från öfre kanten af os ischii inåt till sacralregionen. Den har på grund af sitt läge af Gegenbaur kallats crista ischio-sacralis. Den latero-distala ändan af denna list bildas af den omedelbart bakom foramen ischiadicum liggande delen af ramus ilio-ischiadicus.

Betrakta vi härefter det postacetabulära tarmbenets ossifikation hos Carinaterna, så finna vi, att denna utbreder sig från acetabular- eller äkta sacralregionen bakåt, parallelt med korsbenet, och fortgår oafbrutet till bakre kanten af foramen ischiadicum. Här synes förbeningen afstanna temligen tidigt, och det bakom nämnda foramen befintliga partiet af ilium qvarstår länge broskigt, ända tills bäckenet ej långt ifrån hunnit sin definitiva storlek. Först då begynner ossifikationen uti ifrågavarande parti, och förbenas detta till större eller mindre del sjelfständigt och oberoende af det öfriga ilium. De båda förutnämnda partien af det postacetabulära ilium äro alltså icke blott tvänne anatomiskt-topografiskt skilda regioner utan visa äfven — något som är af större vigt — en väsentlig olikhet i afseende på utvecklingssättet. Den främre, proximala delen, som tidigt förbenas, betraktar jag som tillhörande det *egentliga primära fogelilium*, och torde det motsvara hela det postacetabulära tarmbenet hos Iguanodonterna och Apteryx. Det distala, bakom foramen ischiadicum befintliga par-

*) Haij, B. Jemförande studier öfver Foglarnes Bäcken sid. 20 Lunds Univ. Årsskr. Tom. XXII 1886.

tiet, som mycket sent förbenas, anser jag som en senare förvärfvad bildning, som egentligen hos Carinaterna hunnit sin fullständiga utveckling, och benämner jag denna del *postilium*. *)

I afseende på förbeningen af postilium finner man, att denna hos olika fogelgrupper försiggår något olika. Än visar sig den sjelfständiga förbeningen inskränkt blott till sjelfva ramus ilio-ischiadicus, än omfattar den hela postilium; än uppträder blott en enda ossifikationskärna, än finner man åter flere. Förbeningen utmärker sig i allmänhet genom sitt särdeles rapida förlopp, hvarför det är förenadt med ganska stora svårigheter att träffa just det stadium, som är passande för undersökning. Mestadels har jag funnit det förbenade postilium först sammansmälta med ilium, senare med os ischii.

Hos *dufvorna* (Columba) förbenas hela postilium genom en enda ossifikationskärna, som uppstår i area dorsalis något bakom foramen ischiadicum; den här började förbeningen tillväxer först starkt inåt mot sacralpartiet i ischiosacrallistens riktning och bildar ett tvärställdt ben, som på midten företer en upphöjd list (crista ischiosacralis). Fig. 1 Tab. I. Derpå utbreder den sig framåt och når först det laterala hörnet af det primära tarmbenets bakre kant omedelbart bakom foramen ischiadicum och sammansmälter dermed (*p*. fig. 2 Tab. I). Derefter tillväxer den äfven i sitt mediala parti och sammansmälter här med det egentliga ilium, som i hela sin rand nu är sammanvuxet med postilium (*p* fig. 3 Tab. I). Så småningom utbreder sig förbeningen i ramus ilio-ischiadicus och når här jemförelsevis ganska sent öfre kanten af os ischii (se fig. 4 Tab. I; *p* här långt aflägsnad från os ischii). Suturen mellan sistnämnda ben och postilium bibehåller sig temligen länge. Sist utbreder sig ossifikationen i spina iliocaudalis. Nu är hela det parti af tarmbenet, som ligger bakom foramen ischiadicum, postilium, förbenadt genom en sjelfständig, från det egentliga ilium helt och hållet isolerad ossifikationskärna.

Hos *Corvidæ* (Corvus cornix, Pica) försiggår ossifikationen af postilium sålunda, att dettas mediala parti visar sig förbenas i mer eller mindre omedelbart sammanhang med det egentliga ilium, då deremot det laterala partiet företer ett alldeles sjelfständigt ossifikationscentrum. Från det mediala hörnet af

*) Gegenbaur har, såsom förut nämnts, gifvit den hos Otis iakttagna sjelfständiga ossifikationen i tarmbenets distala parti, namnet os ischiosacrale, emedan den hos Otis företrädesvis omfattar isciosacrallisten. Denna benämning passar emellertid ej för alla foglar.

af det primära tarmbenets bakkant utskjuter ett benutskott bakåt, som tillväxer längs sacrum ända till ischiosacrallistens broskanlag, fortsätter sig derpå i detta utåt och bildar den inre, mediala hälften af denna list. Nästan samtidigt härmed uppstår i ramus ilio-ischiadicus bakom foramen ischiadicum och omedelbart ofvan öfre kanten af os ischii en sjelfständig förbeningskärna (*p*" figg. 6 och 5 Tab. I). Denna antager formen af en kort kägla, hvars spets är vänd inåt, och tillväxer först i transversel rigtning inåt samt möter den förutnämnda mediala förbeningen i ischiosacrallisten, med hvilken den sammansmälter (se *p*" fig. 5 Tab. I). På detta sätt förbenas den disto-laterala hälften af crista ischiosacralis. Sedermera utbreder sig den laterala benkärnan så småningom bakåt och bildar till största delen det postacetabulära tarmbenets perpendiculära del med spina iliocaudalis. Suturen mellan ramus ilio-ischiadicus och os ischii persisterar ganska länge.

På samma sätt försiggår ossifikationen af postilium hos *Sturnus, Turdus, Sylvia hortensis, Sitta* m. fl. sångfoglar, dock företer förbeningen hos dessa i allmänhet någon oregelbundenhet. Så ser det emellanåt ut, som om nästan hela ischiosacrallisten förbenades från benkärnan i ramus ilio-ischiadicus.

Till tättingarne torde *Laridæ* nära ansluta sig i afseende på förbeningen af postilium. Det mediala partiet synes förbenas från det egentliga ilium; i ramus ilio-ischiadicus har jag på det exemplar, som stått till mitt förfogande, funnit en liten benkärna, hvilken har sin plats ett godt stycke ofvan öfre kanten af os ischii.

Äfven *roffoglarne* (Strix) ansluta sig i fråga om ossifikationen af postilium närmast till tättingarne. Det sistnämnda utmärkes hos dem deraf, att dess mediala parti är inskränkt till ett minimum, och den laterala delen företrädesvis är representerad. Förbeningen börjar som ett utskott från inre mediala ändpartiet af ilium. Huruvida detta utskott möjligen kan anläggas skildt från tarmbenet, har jag ej kunnat med bestämdhet afgöra. Utskottet löper som vanligt längs sacrum bakåt till ischiosacrallistens broskiga anlag och fortsätter sig vidare i denna lateralt utåt. Derpå uppstår i det latero-distala ändpartiet af ischiosacrallistens brosk en obetydlig benkärna, som snart sammansmälter med det nyssnämnda utskottet.

Hos *Piciderna* (Picus major, Gecinus viridis, Dryocopus martius) hafva vi funnit i afseende på förbeningen af postilium ett anmärkningsvärdt och högst intressant förhållande. I likhet med hvad som är fallet hos flere andra foglar,

förbenas postilium från en enda ossifikationskärna, hvilken uppstår i ramus ilio-ischiadicus bakom foramen ischiadicum och omedelbart ofvan sittbenets öfre kant. Denna benkärna sammanväxer emellertid redan mycket tidigt, innan den fått någon utbredning, fullständigt med öfre randen af os ischii, och suturen utplånas totalt. Förbeningen presenterar sig derför såsom ett utskott från sittbenets dorsala rand (*p* fig. 7 Tab. I). Benkärnan antager snart formen af en triangel med uppåtvänd spets, tillväxer alltmer uppåt och bildar så småningom bakre begränsningen af foramen ischiadicum (p fig. 8 Tab. I). Sedan triangelns spets hunnit till gränsen mellan area lateralis och a. dorsalis, utsänder den (hos Dryocopus), tvänne grenar, af hvilka den ena fortsätter sig transverselt inåt i ischiosacrallistens broskanlag och når sista postsacralkotans processus transversus. Den andra löper deremot framåt och uppåt samt förenar sig med tarmbenets yttre, laterala bakhörn (samma fig.). Den triangelformiga förbeningen i ramus ilio-ischiadicus utbreder sig vidare bakåt ända till tarmbenets bakre rand (*p* figg. 9 och 10 Tab. I). Vi se alltså, att hos Pici förbenas ischio-sacrallisten och ramus ilio-ischiadicus med spina ilio-caudalis d. v. s. hela postilium från en gemensam benkärna, hvilken visar det anmärkningsvärda förhållandet, att den är vidt skild från det egentliga ilium, men deremot står i så nära samband med os ischii, att det ser ut, som om den utgick från och vore en del af sittbenet (jemför figg. 7, 8, 9 Tab. I). Först temligen sent äger också sammansmältningen med det egentliga ilium rum.

Hos *Rallidæ* bland vadarne veta vi, att ischiosacralcristan höjer sig som en brygga öfver den djupa recessus iliacus posterior. Hos dessa foglar (Crex pratensis) förbenas hela postilium från ett enda från det egentliga ilium helt och hållet isoleradt ossifikationscentrum, som anlägges omedelbart bakom foramen ischiadicum. Denna förbeningskärna utsänder tvänne grenar, af hvilka den ena utbreder sig nästan horizontalt inåt till sacrum, bildande den starka och breda crista ischio-sacralis, samt vidare höjer sig uppåt till dorsalsidan, här bildande det mediala partiet af postilium. Den andra grenen utbreder sig vertikalt och bildar sjelfva area lateralis af postilium eller ramus ilio-ischiadicus (*p* fig. 11 Tab. I). Den fortsätter sig uppåt på dorsalsidan, hvarest den möter den förstnämnda grenen. Dessa grenar utbreda sig alltså likformigt från ventralsidan till dorsalsidan, hvarest de mötas och sammansmälta, och komma på detta sätt att omsluta den vida recessus iliacus posterior. Betraktade från dorsalsidan, presentera de sig som tvänne benskifvor, en medial och en lateral. Suturen

mellan det primära ilium och postilium synes här qvarstå jemförelsevis länge, och detsamma gäller om suturen mellan postilium och os ischii.

Härtill torde den af GEGENBAUR iakttagna ossifikationen af postilium hos *Otis tarda* i det väsentligaste ansluta sig.

Hos *Gallus* i det fullt utvecklade stadiet synes den bakom foramen ischiadicum belägna delen af bäckenet förete stor öfverensstämmelse med motsvarande parti hos Rallidæ. Ischiosacralcristan höjer sig som en bred brygga öfver den djupa och vida recessus iliacus posterior, och ramus ilio-ischiadicus ser ut, som om den vore mycket stor och hög. Vid undersökningen af det ofullständigt ossifierade hönsbäckenet iakttaga vi emellertid en ganska betydlig afvikelse i afseende på nämnda ramus. Denna visar sig nämligen i sjelfva verket vara inskränkt till en jemförelsevis ganska obetydlig yta, i det att sittbenet företer en alldeles enorm dilatering bakåt och sålunda med en betydlig portion bidrager till den skenbara area lateralis ossis ilium (*o. is.* fig. 6 Tab. II). Ossifikationen af postilium presenterar sig också ganska annorlunda hos Gallus än hos Crex. Den inledes dermed, att en medial förbeningskärna uppstår i ischiosacrallistens inre, sacrala broskparti, omedelbart bakom den mediala bakkanten af det egentliga ilium (p' fig. 5 Tab. II). Förbeningen utbreder sig i ischiosacralkammens broskanlag lateralt utåt, omfattande något mer än hälften af denna crista. Derjemte utbreder den sig på dorsalsidan bakåt och bildar spina ilio-caudalis. Snart uppstår vidare en sjelfständig lateral ossifikationskärna i ramus ilio-ischiadicus strax bakom foramen ischiadicum och omedelbart ofvan sittbenets öfre rand (*p"* fig. 6 Tab. II). Denna laterala benkärna i postilium erhåller en jemförelsevis ringa utbredning. Den utbreder sig till en början endast vertikalt i ramus ilio-ischiadicus och förenar sig med det latero-distala ändpartiet af det primära ilium. Den utsänder vidare en horizontal gren inåt i ischiosacralkammens laterala broskanlag och denna gren möter den omnämnda mediala benkärnan och sammansmälter dermed. Den vertikala förbeningskärnan i ramus ilio-ischiadicus utbreder sig så småningom äfven bakåt och möter det redan förbenade mediala partiet omedelbart under spina ilio-caudalis. Vi finna alltså i afseende på ischiosacrallistens ossifikation, att denna hos Gallus utgår från tvänne förbeningscentra, en medial, som bildar det inre partiet af cristan, och en lateral, som först anlägges i ramus ilio-ischiadicus och bildar ischiosacralkammens latero-distala del.

Med Gallus öfverensstämma *Tetraoninæ* (Tetrao urogallus, tetrix) i afseende på förbeningen af postilium. Anmärkas bör dock såsom egendomligt för dessa foglars bäcken den högst betydliga reduktionen af foramen ischiadicum. I det fullständigt förbenade bäckenet finna vi, att detta foramen i allmänhet bildar ett jemförelsevis litet hål, knappast större än acetabulum och ofta af en mer eller mindre rund form. Bakåt sträcker sig detsamma ej på långt när till ischiosacrallisten. Ramus ilio-ischiadicus visar sig således bilda en mycket bred yta och fortsätter sig ett godt stycke framom crista ischiosacralis. Betrakta vi härefter det outvecklade bäckenet, så finna vi åter, att foramen ischiadicum har en helt annan form. Det är mycket starkt utdraget på längden, har en betydlig utsträckning bakåt, fortsättande sig nära nog ända till ischiosacrallisten. Ramus ilio-ischiadicus är helt kort. Den del af area lateralis, som är belägen framom crista ischiosacralis, tillhör ej den typiska, broskigt præformerade ramus ilio-ischiadicus, utan uppkommer genom förbening af det ligament, som till större delen tillsluter foramen ischiadicum. Derföre är också detta förbenade parti af långt mera tunn och pellucid beskaffenhet än den öfriga delen af area lateralis. Hos vissa individer af Tetrao har jag funnit den ligamentösa förbeningen äga en mindre utsträckning och reduktionen af foramen ischiadicum alltså ej så långt avancerad.

En dylik reduktion af foramen ischiadicum iakttager man äfven hos Gallus och en del andra foglar (såsom andfoglar m. fl.), ehuru jag hos dem aldrig funnit den på långt när så betydlig som hos Tetrao.

Hos de *andartade simfoglarne* (Anas, Fuligula), hvilkas postilium äger en högst betydlig utsträckning, förbenas det förra från tvänne ungefärligen samtidigt uppträdande sjelfständiga ossifikationscentra. Det ena uppstår nästan omedelbart invid bakre randen af det egentliga ilium och sammanväxer snart med denna (*p'* figg. 1 och 2 Tab. II). Det utbreder sig sedan bakåt längs sacrum i tarmbenets längdriktning ända till bäckenets bakre rand, hvarest det slutar ganska tillspetsadt i en svag spina ilio-caudalis (p' fig. 3 Tab. II). Den andra förbeningskärnan, som är mera lateral, uppstår i ramus ilio-ischiadicus bakom foramen ischiadicum och omedelbart ofvan öfre randen af os ischii (p" figg. 1 och 2 Tab. II). Den tilltager att börja med starkast i sitt bakre parti, här utbredande sig inåt i ischiosacrallistens riktning (se samma figg.), och bildar slutligen hela den laterala delen af postilium. De båda benstyckena sammansmälta snart sinsemellan (p', p" fig. 3 Tab. II); deremot qvarstår suturen mellan det laterala partiet och sittbenet jemförelsevis ganska länge.

Hos *gässen* (Anser cinereus domesticus) försiggår förbeningen af postilium i det hela taget på alldeles samma sätt som hos Anas. Den mediala förbeningskärnan uppstår emellertid hos det exemplar, som jag uti ifrågavarande afseende haft tillfälle att undersöka, icke omedelbart invid bakre randen af det primära ilium, utan något stycke ifrån detta. Derför finner man ilium och postilium någon tid skilda åt genom en broskskifva (*p'* fig. 4 Tab. II). Det mediala benstycket utbreder sig hastigt bakåt och når snart den likaledes starkt tillväxande laterala benskifvan, och sammanflyta de såsom hos föregående utan märkbar suturbildning (p', p" samma figur). Anmärkningsvärdt hos Anser är äfven det förhållandet, att det egentliga ilium ej på långt när når bakre begränsningen af foramen ischiadicum utan slutar ett godt stycke framom denna. Postilium äger deremot så mycket större utsträckning och upptager icke mindre än 5 kotlängder; hos Anas utbreder det sig endast öfver 3 eller möjligen 4 kotor (Jemf. figg. 1 och 4 Tab. II).

I afseende på sättet för ossifikationen af postilium, framhålla vi följande mera väsentliga olikheter:

1. Hela postilium förbenas från ett enda sjelfständigt ossifikationscentrum, som först anlägges i den s. k. ischiosacrallistens broskanlag. Postilium sammanväxer långt senare med os ischii än med de egentliga ilium, och ischialsuturen qvarstår ganska länge (figg. 1, 4 Tab. I).

2. Den sjelfständiga förbeningen af postilium är inskränkt till dess laterala parti eller ramus ilio-ischiadicus, i hvilken ossifikationskärnan anlägges omedelbart bakom foramen ischiadicum och mer eller mindre nära tarmbenets öfre rand. Den obetydliga mediala delen af postilium förbenas till största delen i omedelbart sammanhang med det egentliga ilium. Endast den latero-distala delen af crista ischiosacralis förbenas från den sjelfständiga förbeningskärnan. Den ischiala suturen qvarstår ganska länge (figg. 5, 6 Tab. I).

3. Hela postilium förbenas från en enda sjelfständig ossifikations kärna som uppstår i ramus ilio-ischiadicus omedelbart invid öfre kanten af os ischii och bakom foramen ischiadicum. Postilium sammansmälter nästan genast med sittbenet, långt innan det uppnått det primära ilium, hvarför det nästan ter sig som ett utskott från sittbenets öfre rand (figg. 7—10 Tab. I).

4. Postilium förbenas från tvänne sjelfständiga ossifikationscentra, en mera medial och en lateral. Den förra anlägges mer eller mindre nära bakre randen af det egentliga ilium, och derifrån ossifieras det mediala eller horizontala

partiet af postilium. Den senare uppstår i ramus ilio-ischiadicus bakom foramen ischiadicum och omedelbart ofvan sittbenets dorsala kant, och från densamma förbenas hela det laterala partiet af postilium. Ischialsuturen qvarstår ganska länge (figg. 1—4 Tab. II).

Vi hafva i afseende på utvecklingen af Carinaternas bäcken funnit, att den del af det postacetabulära ilium, som är belägen bakom foramen ischiadicum särdeles länge qvarstår i sitt broskiga stadium, i det förbeningen af ilium afstannar fullständigt ungefärligen vid bakre randen af nämnda foramen, och ossifikationen i det qvarstående broskpartiet först mycket sent inträder. Vidare förbenas det senare i sin helhet eller till en del alldeles sjelfständigt och oberoende af det öfriga tarmbenet. Det bakom foramen ischiadicum befintliga partiet af ilium ställer sig alltså i afseende på utvecklingssättet i skarp motsats till den framför belägna delen, och hafva vi gifvit det förra benämningen postilium, på det att olikheten må tydligare prononceras.

Hvad nu beträffar tolkningen af ifrågavarande sjelfständigt förbenade parti af tarmbenet, så torde man möjligen deruti vilja se blott och bart en epiphysbildning, tillhörande ilium. En sådan förklaring synes mig emellertid redan på den grund knappast vara antaglig, att postilium hos en del foglar visar sig äga större utsträckning än sjeltva det egentliga postacetabulära ilium, någon gång till och med större än tarmbenet i sin helhet. Vidare har jag funnit, att postilium hos vissa foglar (Picidæ) långt förr sammansmälter med os ischii än med ilium, ett förhållande, som svårligen låter förena sig med dess uppfattning såsom en epiphys till ilium. Det torde derför snarast vara att betrakta som ett *sjelfständigt ben*, som sammanväxer med det egentliga ilium och ischium.

Postilium är ett ben, som synes vara uteslutande egendomligt för foglarnes bäcken, särskildt Carinaternas, och torde derför i öfriga vertebraters bäcken sakna sin direkta morphologiska motsvarighet. Man torde kunna anse det som i viss mån jemförligt, homodynamt med det i flere vertebraters bröstgördel förekommande os suprascapulare. Hos Chamæleo bland reptilierna finner man en förkalkning i tarmbenets bakåtriktade distala ändbrosk; möjligen är detta början till differentieringen af en bildning, parallel med foglarnes postilium.

Af det förhållandet, att förbeningen af postilium först på ett mycket sent utvecklingsstadium inträder, kan man draga den slutsatsen, att postilium, såsom redan förut angifvits, i förhållande till den öfriga delen af höftbenet är en

bildning af långt mera sekundär art, en bildning som differentierat sig långt senare än tarmbenets öfriga delar. Först hos nutidens Carinater har det också ernått sin fullständiga utveckling.

Det är bekant, att tarmbenets postacetabulära del hos olika fogelgrupper äger en högst vexlande relativ längd och utsträckning bakåt. Detta förhållande beror emellertid icke så mycket på någon mera anmärkningsvärd skillnad i afseende på längden af det primära ilium som icke mer på den olika utbredningen af postilium. Differenserna i det egentliga tarmbenets längd visa sig nämligen vara inskränkta inom jemförelsevis ganska trånga gränser. Hos de kölfoglar, som jag haft tillfälle undersöka, har det egentliga ilium aldrig utbredt sig längre än till och med den 3 postsacrala kotan. Deremot företer postilium högst betydliga variationer uti ifrågavarande afseende. Hos en del foglar (Passeres, roffoglar, Larus m. fl.), hvilkas bäcken är temligen kort, är postilium också mycket obetydligt och representeras företrädesvis af dess laterala parti. Hos andra, synnerligast många simfoglar, är postilium särdeles långt, ofta längre än det ursprungliga postacetabulära ilium. Hos Anas utbreder sig det förra i regel öfver 3 postsacrala kotor, hos Anser omfattar det 5. Hos Colymbidæ synes detta förhållande hafva kommit till sin extrem; hos Colymbus utbreder sig nämligen postilium utefter 7 postsacralkotor och öfverträffar i längd hela det öfriga tarmbenet (*p* fig. 7 Tab. II), under det att det egentliga postacetabulära ilium är jemförelsevis ganska kort och af samma utbredning som hos änderna och gässen, nämligen omfattande till och med tredje postsacralkotan (1', 2', 3', fig. 5 Tab. II).

Denna högst betydliga olikhet i utvecklingen af postilium står utan tvifvel i nära samband med den olika utbildningen af de muskler, som utgå från det postacetabulära tarmbenets distala parti, och är alltså en afpassning efter differenta fysiologiska och biologiska betingelser. Hos simfoglarne *), hvilkas lefnadssätt i allmänhet förutsätter en specielt kraftig utveckling af den postacetabulära bäckenregionens muskulatur, är också postilium i regel starkast utbildadt, och hos Colymbidæ, som äro de skarpaste simmarne, har differentieringen hunnit sin extrem.

*) Ej Laridæ.

Sammanfatta vi härefter i största korthet hvad som ofvan anförts i afseende på foglarnes ilium, så få vi, i anslutning till den numera gällande uppfattningen, först och främst anmärka, att fogeltarmbenet i sin allmänna byggnad tillhör den reptilieartade grundformen. Detsamma är emellertid att betrakta som en stark modifikation deraf, hvilken mycket tidigt specialiserat sig till en egen skarpt utpräglad och väl begränsad typ. Denna utmärker sig från reptilieformen hufvudsakligen derigenom, att tarmbenet företer en betydlig utbredning utefter ryggradspelaren såväl framåt som bakåt, hvarigenom dess förbindelse med "sacralpartiet" blir såväl præ- som postacetabulär. Vi särskilja uti fogelilium, i dess adæqvata och rent typiska form, tvänne morphogenetiskt olika partier. Den ena har sin omedelbara motsvarighet i reptiliernas hela ilium och utgöres af den närmast omkring och bakom höftpannan belägna (circumacetabulära) delen (jmf. II fig. I, II, III). Den äger en företrädesvis *postacetabulär* utbredning och torde sträcka sig bakåt ungefärligen till och med den andra primära sacralkotan. Den andra delen, som blott tillkommer fogelbäckenet såsom sådant och är för detsamma typiskt bestämmande, utgöres å ena

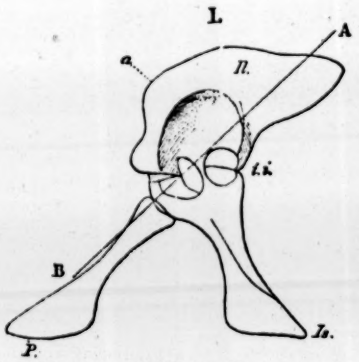


Fig. I. Bäckenet af en krokodil. *Il.* ilium; AB dess längdaxel, dragen genom förbindelsen med sacrum och acetabulum; *i. i.* incisura ischiadica; *Is* os ischii; *P* pubis.

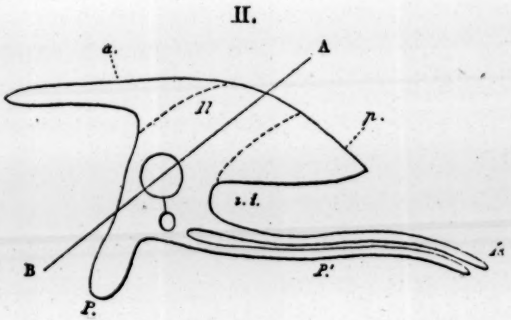


Fig. II. Bäckenet hos Ignanodon. AB detsamma som i fig. I; *Il* det circumacetabulära ilium; *a* pars præacetabularis; *p* pars postacetabularis; *i. i.* incisura ischiadica; *Is* os ischii; *P* pubis; *P'* postpubis.

sidan utaf den præacetabulära utbredningen af ilium (pars præacetabularis s. glutæa) å andra sidan af det postacetabulära tarmbenets postsacrala *) parti (*a* och *p* figg. II, III). Pars præacetabularis är möjligen redan antydd hos reptiliernas bäcken i processus eller crista præacetabularis (*a* fig. I.), och genom dess starka utveckling upptages hela ländregionen jemte en eller flere bröstkotor i det sekun-

*) Bakom de primära sacralkotorna belägna.

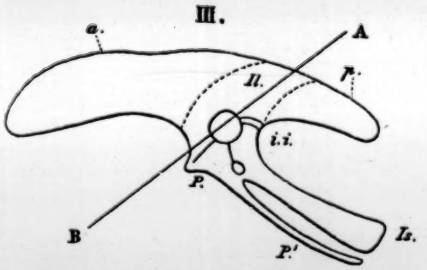


Fig. III. Bäckenet hos Apteryx. AB detsamma som i fig. I; *Il* det circumacetabulära ilium; *a* pars præacetabularis; *p* pars postacetabularis; *i. i.* incisura ischiadica; *Is* os ischii; *P* pubis; *P'* postpubis.

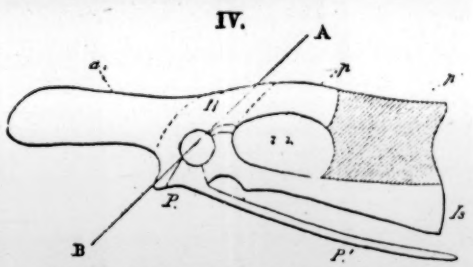


Fig. IV. Bäckenet af en kölfogel. AB, *Il*, *a*, *p*, *Is*, *P*, *P'* samma betydelse som i föreg. figurer; *p'* (den streckade delen) postilium, *i. i.* foramen ischiadicum.

dära sacrum. Det postsacrala partiet uppkommer genom det circumacetabulära tarmbenets omedelbara tillväxt bakåt, och härigenom kommer en eller flere caudalkotor att assimileras i sacrum. Då vi utgå från det reptilieartade bäckenet såsom den morphologiska grundformen, så hafva vi att betrakta pars præacetabularis och p. postsacralis som sekundära bildningar i förhållande till den circumacetabulära delen (jmf. figg. I—III). De torde emellertid, jemförda med hvarandra, böra anses som morphogenetiskt kontemporära och hafva i ett mycket tidigt palæontologiskt utvecklingsskede differentierat sig. Pars postacetabularis slutar fritt bakåt och är genom en djup vik skild från det mer eller mindre parallelt dermed löpande sittbenet (*i. i.* figg. II och III). Sådant är fogeltarmbenet i dess enklaste och typiskt primära form, och möta vi detsamma redan hos flere fossila fogelbenta reptilier (Ornithoscelida) från Trias-, Jura- och Kritformationerna samt hos vissa af nutidens Ratitæ (Apteryx).

Hos vår tids Carinater har tarmbenets differentiering hunnit längre, ledande till en ytterligare komplikation af dess postacetabulära del, hvarigenom tarmbenet något aflägsnat sig från den typiskt primära formen. Pars postsacralis företer en stark tillväxt bakåt och fortsätter sig i sitt laterala parti nedåt till sittbenets öfre kant och sammanväxer med denna (p' fig IV). Härigenom har den ursprungliga incisuren mellan ossa ilium och ischii öfvergått till ett slutet foramen (jemf. i. i. figg. III och IV). Denna sekundära del af tarmbenet (p') företer en sjelfständig ossifikation och presenterar sig som ett särskildt ben (postilium), som så småningom helt och hållet sammanväxer med det egentliga tarmbenet och sittbenet. Redan hos vissa strutsfoglar och hos Odontornithes torde differentieringen af ett postilium hafva påbörjats eller kommit till en viss grad af utbildning. Sannolikt är, att det mediala partiet deraf redan hunnit ut-

veckla sig. Hos Rhea och Casuarius är möjligen äfven en antydning till den laterala delen att söka i den der förekommande ytterst svaga "ramus ilio-ischiadicus. Först hos nutidens Carinatæ har emellertid differentieringen blifvit fullständigt genomförd och postilium ernått sin fullt typiska utveckling. Vi skilja alltså i dessas bäcken mellan tvänne morphologiskt olika delar af tarmbenet: 1) det *egentliga, rent typiska* fogelilium, som motsvarar ilium i dess helhet hos Ornithoscelida och Apteryx samt utgöres af samma partier som hos detta, (Il + a + p fig. 4); 2) *postilium* (p' fig. IV), som är en accessorisk bildning, af långt mera sekundär art.

Figurförklaring.

Tab. I.

Fig. 1. Bäcken af *Columba livia* (juvenis), sedt från undre sidan.
Fig. 2. Detsamma i något mera framskridet stadium.
Fig. 3. Detsamma i ett ännu längre avanceradt utvecklingsstadium; postilium (p) redan sammanvuxet med det egentliga ilium, den punkterade linien angifver gränsen mellan benen.
Fig. 4. Detsamma som i fig. 1, sedt från sidan.
Fig. 5. Bäcken af *Corvus cornix* (juvenis), sedt från undre sidan.
Fig. 6. Detsamma i profil.
Fig. 7. Bäcken af *Dryocopus martius* (juvenis) i profil; den punkterade linien angifver gränsen mellan postilium och os ischii.
Fig. 8. Detsamma i ett något mera framskridet utvecklingsstadium; den punkterade linien såsom i föregående figur.
Fig. 9. Detsamma i ett ännu längre avanceradt stadium, der postilium sammanvuxit med det egentliga tarmbenet, gränsen mellan dessa utmärkt genom en punktlinie; gränsen mellan postilium och os ischii antydd såsom i föregående figur.
Fig. 10. Detsamma som fig. 9, ehuru sedt från öfre sidan; gränsen mellan postilium och ilium angifven genom punktlinien.
Fig. 11. Bäcken af *Crex pratensis* (juvenis) i profil.

Tab. II.

Fig. 1. Bäcken af *Anas boschas* (juvenis), sedt från öfre sidan.
Fig. 2. Detsamma i profil.
Fig. 2. Detsamma i profil, i ett mera framskridet utvecklingsstadium, sedan de båda partien af postilium (p', p") sammansmält sinsemellan och med det egentliga ilium; gränserna utmärkta genom punktlinier.
Fig. 4. Bäcken af *Anser cinereus domesticus* (juvenis), sedt från öfre sidan.
Fig. 5. Högra halfvan af det postacetabulära bäckenet hos *Gallus domesticus* (juvenis), sedd från undre sidan.
Fig. 6. Det postacetabulära bäckenpartiet hos *Gallus domesticus* (juvenis) i ett något mera framskridet stadium, från sidan.
Fig. 7. Bäcken af *Colymbus septentrionalis* (pullus) sedt från sidan; p = det broskiga postilium, i hvilket ossifikationen ej börjat.

På båda taflorna beteckna:

a. 1:sta
b. 2:dra } *primära* sacralkotor, homologa med reptiliernas;

1, 2, 3 o. s. v. *præsacral*kotor;

1', 2', 3' o. s. v. *postsacral*kotor;

a. c. acetabulum;

o. il. os ilium;

pr. tarmbenets pars præacetabularis;

m. dettas främre rand;

o. is. os ischii;

P. pubis;

p. postilium (enhetlig förbeningskärna);

p'. postilium (dess mediala benstycke);

p''. postilium (dess laterala benstycke);

sp. ic. spina ilio-caudalis;

i. p. spina iliaca;

f. i. foramen ischiadicum;

l. ligament, som delvis tillsluter det förra;

f. o. foramen obturatorium et oblongum.

Gränserna mellan de olika benen angifvas genom punkterade linier, då suturerna oblitererats.

Den blå färgen utmärker öfverallt brosk.

TAB. I.

Fig. 1.

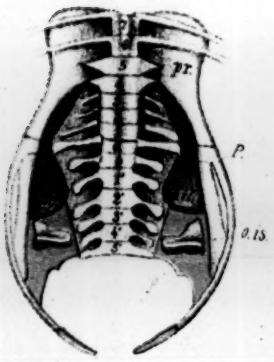


Fig. 2.

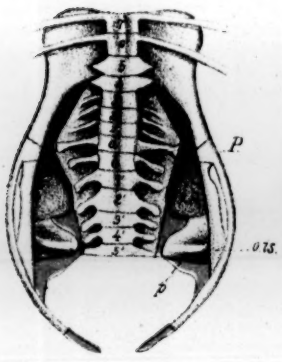


Fig. 3.

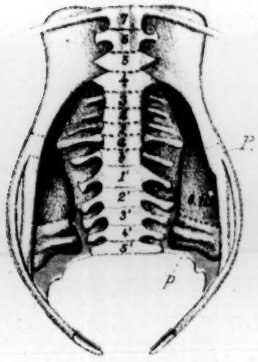


Fig. 4.

Fig. 10.

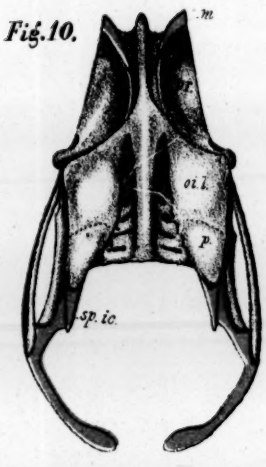


Fig. 5.

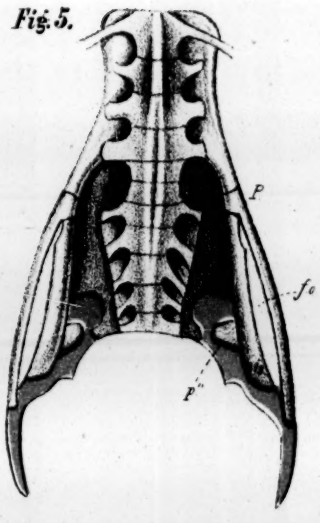


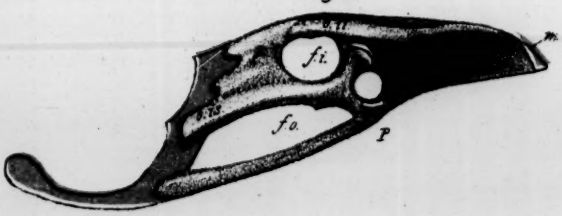
Fig. 11.

Fig. 7.

Fig. 6.

Fig. 8.

Fig. 9.



B. Haij. del.

Skånska lith. Akt. Bol. Malmo.

Fig. 1.

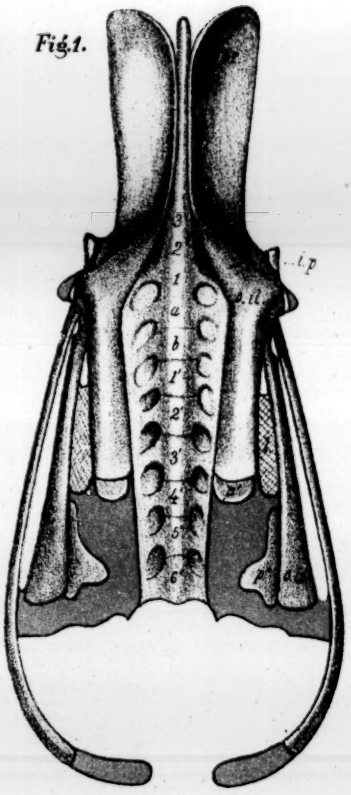


Fig. 2.

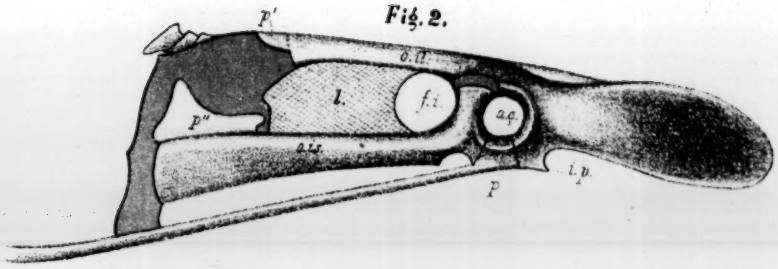


Fig. 3.

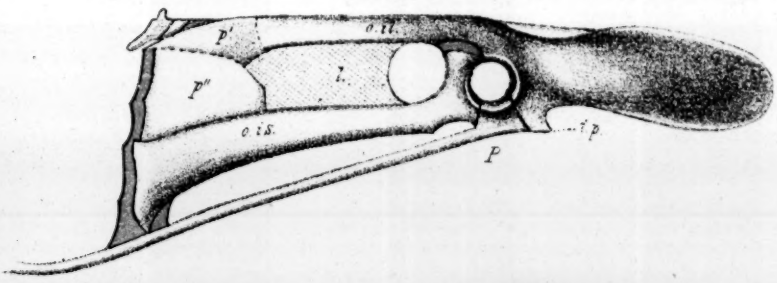


Fig. 5.

Fig. 4.

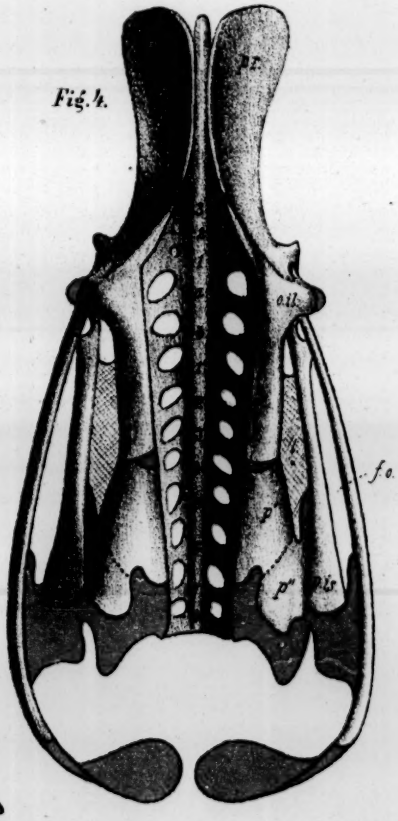


Fig. 6.

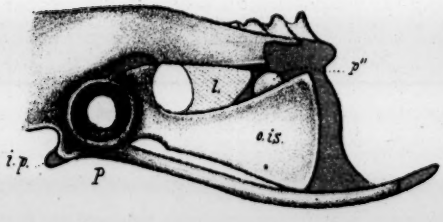
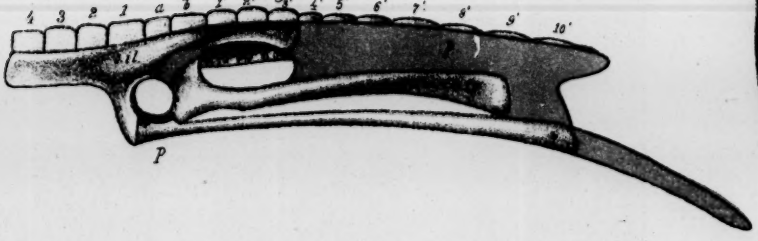


Fig. 7.



D. flaij. del.

Skånska lith. Akt. Bol. Malmö.

1 Coniferae 2 Botany > Physiology

Arbeten från Lunds Botaniska Institution.

IX.

no. 1. 56 p. pl.

Transfusionsväfnaden hos Conifererna

af

G. A. KARLSSON.

Inledning.

Enär transfusionsväfnaden, fastän mer eller mindre modifierad, finnes hos alla Coniferer, måste den redan tidigt hafva blifvit uppmärksammad af växtanatomerna. Redan 1847 omnämnes den också af KARSTEN (Abhandl. der Berl. Acad. 1847, sid. 232 och tafl. VII), som beträffande denna väfnad hos Podocarpus salicifolia uppgifver, att bladparenkymet i kärlknippets omkrets ombildas till punkteradt förtjockade celler. I PRINGSHEIMS Jahrbücher, IV Bd, 1866, anför THOMAS KARSTENS undersökningar öfver Podocarpus och omnämner sjelf (sid. 45) hos Abietineerna och Cunninghamia sinensis transfusionsväfnaden, hvilken han skildrar såsom en märglik väfnad med rikliga porer i de svagt förtjockade cellväggarne.

I sitt 1851 utkomna stora verk (Vollständige Naturgeschichte der forstl. Culturphlanzen Deutschlands, Tab. 18, Figg. 15 och 16 och figurförklaringen) har TH. HARTIG beskrifvit och aftecknat ett barr af Pinus silvestris i längd- och tvärsnitt. Han påpekar i figurförklaringen angående transfusionsväfnaden, att det var det enda honom dittills bekanta fall, då parenkym haft ringporer.

I Bot. Zeitung för år 1864 beskrifver A. B. FRANK transfusionsväfnaden hos Taxus baccata (sidd. 167 och 168). På grund af det successiva aftagandet i längd hos kärlknippets element, så väl vedens som bastets, i den mån de ligga längre ut mot bladets kanter eller upp mot bladspetsen, drager han

1864

den slutsats, att transfusionsväfnaden bör räknas till kärlknippet. De ytterst liggande, isodiametriska elementen hafva, anser Frank, anlagts först då, när bladet redan ernått sin fulla längd, och de närmare inåt mot det egentliga kärlknippet liggande elementen få, allt efter den längre eller kortare tid de fått deltaga i bladets sträckning, en större eller mindre längd.

Den förste, som visat, att denna väfnad allmänt förekommer i Coniferernas barr, är H. von Mohl. I en uppsats om Sciadopitys, införd i Bot. Zeitung 1871, beskrifver han äfven (anf. st. sp. 11—19) denna väfnad, som han funnit hos alla de Coniferer med förlängda blad, hos hvilka han sökt efter densamma. Han delar ej Franks mening, att transfusionsväfnaden hör till kärlknippet, utan sluter sig till Thomas' åsigt, att den bör räknas till grundväfnaden. Hänvisande till dess utveckling hos Podocarpus och dess anslutning till ett horizontalt sträckt saftledande parti i grundväfnaden anser han dess funktion hufvudsakligen vara saftledning och gifver den derför namnet transfusionsväfnad (anf. st. sp. 12).

I sitt 1874 publicerade arbete (Anatomie des Gnetacées et des Conifères, i Annales d. sciences nat. Bot. T. XX) aftecknar Bertrand på flera ställen transfusionsväfnaden. Den väfnadsform, som är representerad hos Pinus och närstående slägten, kallar han *tissu aréolé*, under det han benämner den form, som utom ringporer äfven har fibrösa aflagringar i membranen, *tissu réticulé*. Han tror Mohl med sin transfusionsväfnad mena det ofvan omnämnda tvärparenkymet i Podocarpus' grundväfnad, och han kallar derför sjelf detta tvärparenkym för *tissu de transfusion* (anf. st. sid. 62). För öfrigt har Bertrand ej inlåtit sig på någon mera omfattande undersökning af hithörande väfnader.

A. de Bary skildrar transfusionsväfnaden i sin Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Fanerogamen und Farne (sidd. 395—398). Han betraktar denna "*Tracheidensaum*" såsom en utveckling från bladkärlknippets veddel, i hvars mot bladkanterna vända ränder det vanligen har utvecklat sig till en skifva. Denna skifva kunde dock vika sig omkring kärlknippet ofvanför dettas veddel eller nedanför dess bastdel eller samtidigt bägge delarne efter att förut hafva klufvit sig; och på det sättet föreställer han sig, att ifrågavarande väfnads olika läge hos Coniferernas olika slägten kommit till stånd.

Uti sina jemförande undersökningar öfver bladets anatomi (i Lunds Fysiogr. Sällskaps Minnesskrift 1878) egnar F. W. Areschoug vid beskrifning af Pinus alba äfven sin uppmärksamhet åt transfusionsväfnaden hos Conifererna i allmänhet

(anf. st. sidd. 132—139). Anslutande sig till Franks åsigt, att nämnde väfnad hör till kärlknippet, påvisar han den skilnad, som råder mellan den hos Taxus af både ved- och vekbastelement bestående och blott i kärlknippets flanker befintliga transfusionsväfnaden och den af ensartade element bildade och hela kärlknippet omgifvande transfusionsväfnaden hos Pinus. På grund häraf anser han transfusionsväfnaden hos Taxus vara en utveckling från kärlknippet i sin helhet, medan den hos Pinus är en utveckling från bastet.

I första häftet af Flora för år 1880 finnes införd en kort uppsats med 1 tafla Über das Transfusionsgewebe af A. Zimmermann. I densamma indelar han Conifererna i fyra grupper, efter som de hafva transfusionsväfnaden utvecklad rundt omkring kärlknippet, på ved- eller bastsidan eller slutligen blott i kärlknippets flanker, utan att dock angifva, i hvilket genetiskt förhållande denna väfnad står till kärlknippet. På grund af en undersökning angående ringporernas utveckling hos Cunninghamia sinensis söker han gifva stöd åt det påståendet, att porerna hos transfusionsväfnaden ej äro verkliga ringporer.

Mot slutet af mina tidigare hithörande undersökningar utkom (1883) en uppsats af Max Scheit om samma väfnad (Die Tracheidensaume der Blattbündel der Coniferen etc., införd i Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft), deri han visar, att transfusionscellerna såväl som trakeiderna i bladet äro fylda med en vattenklar cellsaft, att hos alla Cupressineer med fjällika blad råder en anastomosering mellan transfusionsväfnaden i de närmast öfver hvarandra sittande bladen, så att den bildar ett sammanhängande helt, att porerna äro äkta ringporer, samt att transfusionsväfnaden förekommer äfven hos andra växter än Conifererna, särskildt hos Cycadeer och Gnetaceer. Med de Bary anser han väfnaden höra till kärlknippet och vara att betrakta som outvecklade kärlknippeförgreningar.

I ett arbete, Über den Bau der beblätterten Zweige der Cupressineen, infördt i Pringsh. Jahrb. Bd 17, 1886, beskrifver P. Klemm äfven deras transfusionsväfnad. Han visar der (sid. 522), att Scheits påstående om en anastomosering mellan transfusionsväfnaden i de på hvarandra följande bladkransarne är oriktigt, och att den nämnda väfnadens utbredning i de kantställda bladen hos Cupressineer med plattade grenar är analog med den, som finnes i deras plattade blad. Figurerna till hans arbete, särskildt figg. 11 och 18—29, belysa förträffligt min afhandling om Cupressineerna, hvarföre jag härmed hänvisar till dem.

Förutom de redan anförda uppsatserna vill jag här nämna följande arbeten, som jag vid mina undersökningar haft att tillgå, och till hvilka jag längre fram skall hänvisa:

Vergleichende Anatomie des assimilatorischen Gewebesystems der Phlanzen af Haberlandt, införd i Pringsh. Jahrb., Bd 13, 1881.

Etudes comparées sur les tubes cribreux af Janczewski, Cherbourg 1881.

Zur Kentniss des Holzes insbes. des Coniferenholzes af Russow, i Bot. Centralblatt, Bd 13, 1883.

Studier öfver barkens inre byggnad i Coniferernas stam af J. A. Borgman, i Lunds Univ. Årsskrift, Tom. XIV.

Beiträge zur Kentniss der Anatomie der Laubblätter der Coniferen etc. af A. Mahlert, Cassel 1885.

Neue Beiträge zur Kentniss der Siebröhren af A. Fischer, Leipzig 1886.

Die Blattstiele der Cycadeen af K. L. Vetters, Leipzig 1884.

Resultatet af mina undersökningar har jag i det följande sökt framställa genom att noggrannt beskrifva transfusionsväfnaden hos några få växter såsom typer och under dem anföra andra, närstående, och dervid påpeka de skiljaktigheter, som hos dessa visat sig. Derefter meddelas en allmän öfverblick af transfusionsväfnadens funktioner, och till slut följer en sammanfattning af de vigtigaste resultat, till hvilka jag kommit.

Pinus austriaca Höss.

Hos slägtet Pinus är strängslidan (Fig. 1, m) särdeles väl utvecklad. Den består af öfver hvarandra radade celler, hvilkas tangentiala diameter är ungefär dubbelt större än den radiala. Längden är vanligen fyra gånger större än den tangentiala diametern. I längdväggarne mot den klorofyllförande grundväfnaden samt mot angränsande strängslidceller finnas talrika enkla porer, som äro elliptiska och tvärsträckta; mot de innanför strängslidan bland transfusionscellerna strödda protoplasmarika cellerna, som senare skola omtalas, finnas talrika, enkla tvåsidigt utvecklade porer; men mot de egentliga transfusionscellerna saknas i allmänhet porer. Dock har jag iakttagit mycket små enkla porer mellan strängslidan och transfusionscellerna ofvanför vedpartiet. Bottnarne sakna också porer och hafva ofta ett strimmigt utseende, synbarligen af vid membranen fästa protoplasmastrimmor. De radiala längdväggarne och bottnarne äro temligen starkt men de öfriga väggarne svagt förvedade. Innanför strängslidan iakttager man tvänne kärlknippen, omgifna af en särdeles mäktig, storcellig väfnad, transfusionsväfnaden (Fig. 1, h, g, n, o). Vid tvärsnitt i barrets nedre del finner man kärlknippena åtskilda af ungefär 5 rader celler, som hafva en viss likhet med den omgifvande väfnaden; men ofvanför barrets midt blifva dessa cellrader allt färre, till dess de omkring 15 mm från barrets spets alldeles försvinna och derigenom de båda kärlknippena sammansmälta till ett.

Vi vilja närmare granska de element, som befinna sig innanför strängslidan. Veddelen inom kärlknippet är sammansatt af spiraltrakeider med dels glesare dels tätare aflagringar samt af ringportrakeider. De först nämnda spiraltrakeiderna bilda protoxylemgrupperna, som till ett antal af 4 eller 5 finnas i hvartdera kärlknippet och på tvärsnittet skilja sig från öfriga trakeider genom sin litenhet, hvarjemte äfven deras membraner stundom resorberas, så att smärre intercellulargångar uppstå. De med tätare spiralaflagringar försedda trakeiderna

äro i tvärsnitt betydligt vidare; mellan dem och kambium ligga ringportrakeiderna, fortsättande de regelbundna rader, i hvilka det sist nämnda slaget af spiraltrakeider äro ordnade. Trakeidernas ringporer ligga på de radiala väggarne och äro bildade efter den vanliga typen, så att från en af primära membranen i två smårum afdelad gård ("Hof") en por leder ut till hvardera cellens hålighet. Xylemstrålar uppdela vedpartiet i 4—5 grupper med vanligen 3 cellrader i hvarje grupp, och dessa märgstrålar fortsättas in i vekbastet af phloëmstrålar, genom hvilka de likaledes i rader ordnade vekbastelementen uppdelas i lika många grupper. Xylemstrålarnes celler hafva tunna, förvedade membraner, mot hvilka membranerna till närliggande trakeider visa ensidiga aflagringar. De äro mycket långa och hafva vanligen tvärstälda bottnar. Vekbastet och veden åtskiljas af ett lager kambiumceller, genom hvilkas verksamhet efter första årets slut hufvudsakligen blott bastdelen tillväxer, såsom äfven Frank (anf. st. sid. 187) angående Taxus uppgifver.

Vekbastet består af silrör, åtskilda af de nämnda phloëmstrålarne. Silrören äro långa och tillspetsade med tämligen tjock, oförvedad membran samt silskifvor, placerade på samma sätt som ringportrakeidernas ringporer (jfr Janczewski anf. st. sid. 264). Vanligen blifva en del i grupper liggande silrör mycket tjockväggiga, i det att deras membran sväller och uppfyller större delen af silrörets ursprungliga hålighet. Phloëmstrålarne bestå af kortare, med horizontala bottnar försedda celler, som hafva betydligt större lumen, riklig protoplasma och om sommaren stärkelse samt i membran och lumen ofta kristaller. Liknande öfver hvarandra radade parenkymceller kunna också förekomma sparsamt inströdda mellan silrören. Cellernas längd i phloëmstrålarne är vanligen fyra eller fem gånger större än bredden.

I den mot bladkanten vända flanken af hvartdera kärlknippet undergå så väl vedens som vekbastets element ganska betydliga modifikationer. Silrören lemna här rum för en temligen storcellig väfnad, hvars membraner likaledes äro oförvedade, temligen tjocka och utan porer (Fig. 1, 2, f). Vid längdsnitt finner man cellernas längd ganska vexlande, dock äro de vanligast lika breda som långa. Innehållet är protoplasma, som ofta samlar sig vid cellens båda bottnar, så att protoplasmalagrets tjocklek successivt aftager mot midten, der innehållet stundom är vattenklart. Denna väfnad, som jag hädanefter vill beteckna med namnet *transfusionsphloëm*, är redan första året fullständigt utvecklad.

I samma del af kärlknippet men utanför de i regelbundna radiala rader ordnade egentliga vedelementen, märker man en fåcellig, med ringporer försedd väfnad (Figg. 1, 2, e), hvars celler äro i tvärsnitt något vidare och mindre regelbundet polygonala än de egentliga vedelementen. Vid tillsats till preparatet af anilinsulfat eller floroglucin och saltsyra visa dessa, liksom den öfriga veden, en särdeles tydlig vedreaktion; dock är den gula eller röda färgen hos dessa cellers membraner ej fullt så stark som hos de egentliga vedelementens. Vid undersökning af längdsnitt af ifrågavarande väfnad visa sig ock åtskilliga olikheter. Sålunda äro cellerna visserligen tillspetsade, men tillspetsningen är hos dem mindre än hos ringportrakeiderna. Under det att hos de sist nämnda den tillspetsade, något klubblikt uppsvälda ändan lemnar utrymme för fyra eller flera ringporer i rad, stå i dessa cellers ändar blott en ringpor, i ungefär 45 graders vinkel mot cellens längdriktning. Längden hos dem är också betydligt mindre, dock så, att de blifva kortare, ju längre utåt mot flanken de ligga. Från den närliggande periferiska väfnaden skilja de sig genom sin prosenkymatiska form, sina membraners mindre tjocklek och sina porers beskaffenhet. Porerna hos denna väfnad (Fig. 3), hvilken jag, på grund af dess samhörighet och likhet med kärlknippets veddel, vill benämna *transfusionsxylem*, äro i det närmaste lika de hos ringportrakeiderna befintliga och hafva liksom de en svag inknipning af gårdväggen omkring porkanalen, lik den, som Russow (anf. st. sid. 38) iakttagit hos vårvedens ringporer. Till följd af transfusionsxylemets läge i flanken, den deraf härledda rubbningen i anordning i rader samt till följd af den riktningsförändring, saftströmningen i dessa element undergår, blifva dess porer ej placerade uteslutande på de radiala väggarne utan på alla.

Rundt omkring de båda kärlknippena och i de nedre tre fjerdedelarne af barret äfven emellan desamma utbreder sig den storcelliga transfusionsväfnaden, som visserligen på olika ställen är något olika modifierad men i det hela är en och samma väfnad.

Strax innanför strängslidan på kärlknippets bastsida (Fig. 1, h) har den sin mest utpreglade karakter. Cellerna, som jag vill benämna *egentliga transfusionsceller*, äro der parenkymatiska, ordnade i vertikala rader med i en och annan cell en sned botten, sålunda antydande sin uppkomst genom tvärdelningar af långsträckta, något tillspetsade celler. Membranen är ej synnerligen tjock, ungefär som strängslidcellernas, men mer förvedad än dessas. Bäst karakteri-

serøs dock den färdigbildade väfnaden genom sina porer och deras läge. De visa sig särdeles talrikt både vid längd- och tvärsnitt af barret, och enär de förekomma både i bottnar och längdväggar, kan man vid hvarje snitt få se porer så väl framifrån som från sidan. Diametern till den cirkelrunda kontur, som gården, sedd framifrån, bildar, är ungefär hälften så stor som samma diameter hos vedtrakeidernas ringporer. Enär porkanalen är särdeles liten, blifva porerna sällan så genomskurna, att denna kanal från sidan kan iakttagas, hvarföre man också en tid trodde, att porerna hos denna väfnad saknade porkanaler och bildades genom membranens klyfning (Zimmermann, anf. st. sid. 8). Äfven midtellamellen är svår att iakttaga hos dessa ringporer, som nästan sakna den hos transfusionsxylemets porer nämnda inknipningen af gårdväggen kring porkanalen. Mot strängslidan saknas porer. Deras innehåll är en vattenklar cellsaft.

Bredvid dessa transfusionsceller och i samma vertikalrader som de förekomma parenkymceller af samma längd (Fig. 5, a, b), hvilkas hufvudsakliga innehåll är protoplasma och om sommaren talrika stärkelsekorn, hvarjemte vanligen hos dem iakttages en tämligen stor cellkärna. De gränsa inåt och utåt till andra dylika, så att sålunda från strängslidan till det egentliga kärlknippet bildas serier af protoplasmaförande celler. Membranen är nästan oförvedad och stundom ganska tunn, men vanligen är den tjock och har då mot likartade celler och mot strängslidan enkla, tvärsträckt ovala porer med membranen omkring poren rundadt uppsväld, påminnande om utseendet hos vissa silrör, särskildt om de hos rhizomet af Pteris aquilina befintliga (de Bary, anf. st. sid. 489). På poren, sedd framifrån, skönjas ofta små runda, gulglänsande kroppar, som tyckas bestå af protoplasma, och dylika synas äfven strödda i den finkornigare protoplasman, hvilken än utfyller hela cellen än bildar ett intill väggarne slutet lager. Att dessa porer äro verkliga silskifvor, måste jag dock betvifla, ty jag har ej hos dem kunnat upptäcka genombrott i membranen, fastän jag ofta vid hög förstoring betraktat dem framifrån och från sidan (genomskurna). Ett annat hinder för, att man skulle kunna betrakta dessa korta parenkymceller som ett slags silrör, är, att deras membranaflagring öfverensstämmer med de unga, i transfusionsväfnaden spridda hårdbastcellernas. — Dessa protoplasmaförande parenkymceller, som jag hädanefter vill benämna *enkelporiga transfusionsceller*, äro ganska ofta betydligt vidare i tangential riktning än de egentliga transfusionscellerna, som ofta blifva så

hoppressade, att deras tangentiala diameter knapt är fjerdedelen så stor som den radiala. Från elementen i det förut beskrifna transfusionsphloëmet skilja sig de enkelporiga transfusionscellerna genom sitt spridda läge, sin mera rundade cellform, ett mera gulgrönt protoplasmainnehåll och de ofvan omnämnda porerna. I utkanten af transfusionphloëmet har jag iakttagit celler, som haft grunda porer och äfven i öfrigt utgjort en öfvergångsform. — Nämnas bör, att äfven en eller annan af de egentliga transfusionscellerna kan hafva protoplasmainnehåll.

På flankerna, utanför kärlknippet, är den periferiska transfusionsväfnaden (Fig. 1, g) föga olik den nyss beskrifna formen. Dock äro membranerna tunnare och i sammanhang dermed mera vågiga, i det en del mera tjockväggiga celler sammanpressa de mellanliggande. Derigenom blir väfnaden nära kärlknippet svår att skilja från transfusionsxylemet. Den har dock större och mindre tillspetsade celler än detta, membranen är något svagare förvedad, och porerna äro äfven olika, såsom ofvan nämnts. Här, liksom öfver allt i den periferiska transfusionsväfnaden, finnas serier af de nyss omtalade enkelporiga transfusionscellerna, hvilka förena transfusionsphloëmet med strängslidan.

Något mer modifierad finna vi transfusionsväfnadens typ vara ofvanför kärlknippets veddel (Fig. 1, n). Cellerna, som redan i de öfriga delarne af den periferiska transfusionsväfnaden hade sin radiala diameter större än den tangentiala, få vanligen här den radiala sträckningen ännu mer framträdande. I längdsnitt visa sig cellerna vara ungefär lika långa som strängslidans och alltså mer än dubbelt längre än transfusionscellerna på motsatta sidan om kärlknippet. Membranen är i allmänhet tunnare och tillika mindre vågig, i det att de mera tjockväggiga enkelporiga transfusionscellerna, hvilka hafva samma längd som de egentliga transfusionscellerna och omvexla med dem, här bugta mindre utåt på granncellernas bekostnad. Mest afvika de egentliga transfusionscellernas porer (Fig. 4) från dem, som synas i samma väfnad på bastsidan, i det att de visserligen äro ringporer, men den sekundära aflagringen är svagt utvecklad och böjer sig endast svagt utåt från midtellamellen samt skjuter obetydligt fram, så att de, sedda framifrån, visa en mycket smal ring och stor poröppning, som vid cellernas betydliga radiala sträckning fått en tvärsträckt elliptisk form. Cellerna få således en viss likhet med strängslidans.

Längre inåt mot xylemet öfvergår denna cellform i en annan (Fig. 1, o), hvars celler i tvärsnitt äro rundade med den tangentiala diametern lika stor

som den radiala. Intercellulargångar, som hos de beskrifna formerna af den periferiska transfusionsväfnaden äro synnerligen små, äro här temligen stora och talrika, bildande i tvärsnitt triangulära eller rektangulära öppningar. Dessa jemte de vid väfnadens innersta celler stundom bildade luckorna efter resorberade protoxylemelement gifva honom ett utseende, som rätt mycket erinrar om en märgväfnad eller snarare om cellerna i primära märgstrålar. Emellertid visar den gradvisa öfvergången från de mest periferiska cellerna till denna inre väfnad, att den måste betraktas som med transfusionsväfnaden samhörig, och jag vill derföre hädanefter som *märglik transfusionsväfnad* beteckna denna väfnad, hvars element af Hartig (anf. st.) benämnas *Blattfasern*. Dess celler blifva inåt mot kärlknippet allt längre, i samma mån de blifva smalare, membranerna vanligen allt tunnare och svagare förvedade samt porerna allt färre och smärre och få allt mer beskaffenhet af enkla. Jemte den vattenklara cellsaften finner man här sparsam protoplasma och om sommaren ett fåtal stora stärkelsekorn. Stundom, isynnerhet då kärlknippena äro mera åtskilda, finner man i denna väfnad en och annan cell, som innanför den förvedade membranen har en mer eller mindre mäktig, svagare förvedad inre aflagring, som genomsättes af långa porkanaler, hvilkas vidd aftager mot cellens lumen. Dessa stödjeceller äro hos Pinus austriaca sällsynta på inre sidan om veden, men hos Pinus silvestris utgöra de en sammanhängande väfnad, som går mellan de båda kärlknippena och äfven utbreder sig på *båda* sidor om hvartdera kärlknippet, så väl på vedsidan som på bastsidan.

Vi hafva derföre anledning att misstänka, att det på vekbastets utsida i en nästan enkel rad utbredda hårdbastet (Fig. 1, c) är att föra tillsammans med transfusionsväfnaden snarare än med det egentliga kärlknippet, och såsom vi snart skola visa, har en sådan åsigt många och kraftiga skäl för sig.

Från den nyss beskrifna, af i tvärsnitt rundade celler bildade transfusionsväfnaden se vi lika beskaffade celler (Fig. 1, p) sträcka sig mellan de båda kärlknippena, ifall nämligen det tvärsnitt, vi undersöka, ej är taget så högt på barret, att dessa sammanslutit sig till ett enda knippe. På midten af barret äro de vanligen åtskilda af 5—8 cellrader, hos hvilka på grund af kärlknippenas tillväxt den radiala diametern blifvit större än den tangentiala. Cellerna hafva ganska tunn, svagt förvedad membran, som stundom är något vågig, äro ganska långa prosenkymceller, som senare genom sparsamma tvärväggar afdelats i parenkymceller, hvilka emellertid äro särdeles långa i förhållande till

tjockleken. Dessa celler öfvergå vid kärlknippenas undre sida omärkligt i de likaledes tunnväggiga celler, som omgifva hårdbastet, sålunda bildande så att säga en brygga mellan de af kärlknippena skilda delarne af den periferiska transfusionsväfnaden. Äfven om framför denna brygga, åt bastsidan till, sträcka sig hårdbastceller, äro de närmast utanför dem liggande cellerna föga eller intet skilda från nämnda celler i bryggan.

Att de sålunda på tvänne sidor af modifierade transfusionsceller omgifna hårdbastcellerna äro att betrakta som samhöriga med transfusionsväfnadens element, synes af följande förhållanden. Cellformen är alldeles densamma som hos de mera långsträckta cellerna mellan kärlknippena samt hos den ofvanför protoxylemgrupperna liggande transfusionsväfnaden. Cellmembranen hos de nedanför hårdbastet liggande transfusionscellerna sammansmälter fullkomligt med hårdbastcellernas yttre membran, som liksom den förre är förvedad. Liksom hos transfusionsväfnaden cellerna bildas genom tvärdelning af en prosenkymatisk modercell, så bildas äfven stundom hos hårdbastcellen tvärväggar, som dock, derigenom att blott längdväggarne få sekundära aflagringar, blifva tunna och bugtade; och cellkomplexen framträder alltså vid maceration såsom en i flera fack afdelad cell. Andra skäl för uppfattningen af hårdbastcellernas samhörighet med transfusionsväfnaden äro, att de innehålla riklig protoplasma liksom de ur samma cellrad som transfusionscellerna framgångna enkelporiga transfusionscellerna, samt att de i yngre stadium äro försedda med en membranaflagring, som mycket liknar de nämnda cellernas. Härtill kommer slutligen, att äfven hårdbastcellerna hafva ett slags ringporer, i det att hvardera porkanalen i den yttre ändan är mycket vid, längre inåt sammandrar sig temligen tvärt och slutligen nästan jemntjock fortsätter in mot cellens hålighet. I sammanhang härmed må nämnas, det Bertrand (anf. st. sid. 89) hos Larix anför, att dess transfusionsceller förändras i ofvan nämnda hårdbastceller ("fibres pseudo-liberiennes").

Ofvan beskrifna anordning af väfnaderna råder i de nålformiga barrens midt.

Vid ett tvärsnitt genom barret vid dess nedersta del finner man, att det af strängslidan omslutna partiet utgör en betydligare del af hela tvärsnittet än högre upp i barret. Veddelen är särdeles rikligt utvecklad, så att den, åtminstone hos det ettåriga barret, utgör minst tre fjerdedelar af det i tvärsnitt nästan cirkelrunda egentliga kärlknippet. Hårdbastet är här ej inskränkt till kärl-

knippenas bastsida utan uppträder äfven i den brygga, som åtskiljer de båda kärlknippena, samt på dessas vedsida. I uppbärandet af det långa barret deltager utom hårdbast- och vedpartien utan tvifvel det hypodermala sklerenkymet, som här bildar ett 2—3 celler mäktigt sammanhängande lager under epidermis. Redan vid barrets bas är den periferiska transfusionsväfnaden fullt utvecklad, fastän cellerna här äro längre och något mera regelbundet polygonala och porerna något mindre än högre upp.

Gör man en serie tvärsnitt allt närmare barrets spets, skall man finna, att i den mån barret sjelft aftager i omfång, äfven partiet innanför strängslidan minskas. Först omkring 5 mm nedom spetsen sammansluta sig de båda der nedanför åtskilda kärlknippena till ett knippe. Derefter börjar vekbastet att företrädesvis aftaga i myckenhet och samtidigt dermed hårdbastet, så att ett par mm under yttersta spetsen bastet alldeles försvunnit. Kärlknippet utgöres här alltså af blott vedtrakeider, och i dettas kanter är det nämnda transfusionsxylemet temligen rikligt representeradt. Hela den återstående platsen inom strängslidan intages af periferisk transfusionsväfnad, som sålunda i förhållande till tvärsnittets kärlknippeparti är ganska betydlig. Dess celler likna de längre ned i barret befintliga men hafva betydligt mera bugtade membraner. Ännu högre upp hafva äfven vedtrakeiderna försvunnit efter att till sist hafva alla antagit samma form som elementen i den väfnad, hvilken vi betecknat såsom transfusionsxylem; och på snitt tätt under barrets spets märkas innanför strängslidan blott några få celler, de öfversta af den periferiska transfusionsväfnaden.

Vi hafva således funnit, att innanför strängslidan ligga mycket olika väfnader, nämligen transfusionsxylem och transfusionsphloëm i kärlknippenas flanker, en märglik transfusionsväfnad ofvanför och emellan kärlknippena, hårdbast nedanför phloëmet och mer eller mindre rikligt inströdda hårdbastceller i den märglika transfusionsväfnaden, samt rundt omkring dessa väfnader den egentliga transfusionsväfnaden, som genomtränges af en nätlik, enkelporig transfusionsväfnad.

Pinus silvestris L. öfverensstämmer i allt väsentligt med P. austriaca. Jag vill derföre endast i korthet anmärka de få skiljaktigheter, jag iakttagit.

Liksom barret sjelft är också det af strängslidan begränsade centrala partiet hos denna art mera utplattadt och kärlknippena betydligt längre åtskilda. Såsom förut nämnts, är hårdbastet rikligt utveckladt och utbreder sig så väl

nedanför som emellan och ofvanför de båda kärlknippena. Understundom har det så ordnat sig, att det vid tvärsnitt har formen af ett liggande X, i hvars spetsiga vinklar kärlknippena ligga. Det är klart, att det vid en sådan utbildning lemnar ett synnerligen godt stöd för kärlknippena och hela barret. Den inre membranaflagringen i hårdbastcellerna är mycket tjockare än hos P. austriaca och alldeles oförvedad.

Kärlknippet har, i tvärsnitt sedt, en mera utdraget oval form, och i sammanhang dermed äro också transfusionsxylem och transfusionsphloëm något rikligare utvecklade.

Transfusionsväfnaden visar ingen afvikelse från den hos P. austriaca beskrifna utom den, att dess celler hafva i tvärsnitt mera oregelbundet bugtade konturer, enär de bland dem strödda enkelporiga transfusionscellerna bugta sig mycket starkt utåt på de förras bekostnad.

Abies Nordmanniana Steven.

Barren på denna prydliga Conifer sitta fästa i spiral rundt omkring de yngre horizontalt utbredda grenarne; dock vända alla sin öfversida uppåt, och deras tvåtandade spetsar äro riktade mot spetsen af den gren, på hvilken de äro fästa. För att barrets öfversida dervid skall kunna vara vänd uppåt, måste det mer eller mindre vridas, och denna vridning, som hos öfversidans barr uppgår till 180 grader, är utförd vid barrets bas. För öfrigt är den inre anordningen af väfnaderna ej derigenom på något sätt rubbad, något som lätt framgår, om man vid undersökningen fasthåller, hvad som egentligen är bladets öfre och undre sida.

Af barrets plattade form kunde man vänta sig, att det af strängslidan omslutna partiet vore utdraget på bredden. Sådant är dock ej fallet, utan det har en i tvärsnitt nästan cirkelrund form. Till ersättning hafva de mellan bladkanterna och strängslidan i bladskifvans midt liggande cellerna fått en tvärsträckt form.

Det egentliga kärlknippet visar inga anmärkningsvärda afvikelser från den byggnad, som hos Pinus beskrifvits. Transfusionsxylem och transfusionsphloëm äro dock något rikligare utvecklade än hos P. austriaca.

Den brygga, som åtskiljer de båda kärlknippena, är deremot betydligt smalare. Den bildas vid barrets midt af 3—4 cellrader, som till största delen äro hårdbastceller; åtminstone äro de celler vanligen sklerenkymatiska, som

åtskilja kärlknippenas vekbast, medan deremot cellerna i den del af bryggan, som åtskiljer vedpartierna, här liksom hos P. austriaca kunna bibehålla ett utseende, som påminner om cellerna i en primär märgstråle. I rät linie inåt och utåt från bryggan har vanligen äfven sklerifiering inträdt hos celler i den periferiska transfusionsväfnaden och t. o. m. i strängslidan, så att derigenom ofta bildats en radialt ställd lamell af fastare celler, hvilken på tvärsnitt framträder som en radialt ställd pelare mellan kärlknippena. Dess uppgift är tydligen att åt det centrala partiet bilda ett kraftigt motstånd mot sammantryckning från öfver- och undersidan och mot böjning. Den egentliga periferiska transfusionsväfnaden är ej så rikligt utvecklad som hos Pinus — barren äro också flera gånger kortare —, membranen är tjockare, och porerna äro mindre. Mot strängslidans celler äfvensom mot de protoplasmaförande parenkymcellerna hafva de egentliga transfusionscellerna ensidiga ringporer. Mellan xylemet och strängslidan har det vanligen 2 celler mäktiga lagret af parenkymceller ej utvecklats till egentliga transfusionsceller, utan alla äro protoplasmaförande och enkelporiga med oförvedad membran. Till sitt läge och sin form motsvara de närmast de märglika transfusionscellerna hos Pinus och kunna derföre lämpligast så benämnas, ehuru de till membranens och innehållets beskaffenhet äfven hafva en viss likhet med de enkelporiga transfusioncellerna. Mahlerts uppgift (anf. st. sid. 21), att hos slägtet Abies xylemet ansluter sig till vedsidans strängslida, är alltså icke riktig.

Vid barrets bas äro kärlknippena splittrade i flera, vanligen 5—6 grupper; och den af tunnväggiga celler bestående bryggan mellan de tvänne mellersta grupperna är ganska smal. Mycket nära intill barrets bas uppträder transfusionsväfnaden. Visserligen saknas ej hårdbastceller i densamma, dock får barret på denna höjd sitt hufvudsakliga stöd af det flera celler mäktiga hypodermat.

I barrets inbugtade spets slutar det centrala af strängslidan omgifna partiet vid inbugtningen och är der genom en enkel rad pallisadceller skildt från hypodermalagret. Anmärkningsvärdt är för öfrigt, att man här hos en och annan transfusionscell kan iakttaga nätaflagringar jemte ringporer i membranen. Elementen upphöra här efter hand liksom hos Pinus, men dessförinnan uppträda äfven egentliga transfusionsceller ofvanför xylemet, skilda från detta genom märglika transfusionsceller.

Abies pectinata DC. öfverensstämmer med afseende på transfusionsväfnaden i allt väsentligt med förut anförda art. Transfusionscellerna äro dock betydligt mindre och hafva smärre porer samt blifva mindre ofta ersatta af hårdbastceller. Strängslidan är hos båda dessa Abies-arter sammansatt af kortare och i tvärsnitt mera rundade celler än hos Pinus. I jemförelse med närliggande grundväfnadsceller, som hos Abietineerna äro ordnade i horizontala skifvor, äro de ganska långsträckta och väl ordnade i vertikala rader, som afslutas med en sned cell, ändcellen hos den tvärdelade meristemcellen, samt hafva liksom transfusionscellerna en mer eller mindre förvedad membran. Klorofyllhalten är också hos dessa celler ganska obetydlig i jemförelse med utanför belägna grundväfnadscellers. Dock inträffar det stundom, att strängslidceller bugta sig betydligt utåt, och att samtidigt ett enkelt lager parenkymceller innanför strängslidan får en stor likhet med strängslidceller. Bottnarne i de öfver hvarandra radade strängslidcellerna sluta emellertid tätt intill hvarandra, då deremot de utanför slidan liggande grundväfnadscellerna, såsom nämndes, bilda tvärstälda, sins emellan skilda lameller. Äfven hos A. pectinata, liksom hos andra Abies-arter, jag undersökt, är xylemdelen skild från strängslidan genom ett lager märglika transfusionsceller.

Picea excelsa Link.

I öfverensstämmelse med barrets form, som i tvärsnitt är rundadt fyrkantig, är det af strängslidan omslutna centrala partiet i tvärsnitt cirkelrundt.

Den brygga, som hos de båda förut anförda slägtena åtskilde kärlknippena, är hos Picea reducerad till en enkel märgstråle. Rätt utanför denna på kärlknippenas bastsida ligger en grupp af vanligen 7—12 hårdbastceller med mycket tjocka membraner.

Strängslidans celler öfverensstämma till formen med samma celler hos Pinus. Detsamma gäller äfven om transfusionsväfnaden, fastän cellerna och deras porer äro mindre.

Kärlknippets bastdel utbreder sig vanligen ganska betydligt mot flanken, bildande ett i förhållande till vekbastelementens vanliga vidd tämligen storcelligt transfusionsphloëm, som liksom hos Pinus förbindes med strängslidan genom kedjor af enkelporiga transfusionsceller. Elementens anordning förblir densamma ända upp mot barrets yttersta spets. Då försvinna först de egent-

liga kärlknippeelementen och derpå de få hårdbastcellerna, så att slutligen inom strängslidan qvarstå blott några få transfusionsceller.

Picea alba Aiton.

För den anatomiska byggnaden af barret hos denna art har Areschoug redogjort (anf. st. sid. 128). Då dessutom öfverensstämmelsen med Picea excelsa är mycket stor, skall jag blott i korthet anföra de skiljaktigheter, som hos P. alba visa sig.

De egentliga transfusionsceller, som ligga nedanför hårdbastet afvika vanligen från de öfriga derigenom, att de äro mera sträckta i radial riktning, och att deras membraner äro tjockare. Detta är isynnerhet fallet, om hårdbastgruppen är väl utvecklad. Deras talrika och plana radiala längdväggar utgöra då en ganska kraftig förbindelse mellan strängslidan och hårdbastet.

Enkelporiga transfusionsceller synas hos denna art förekomma talrikare än hos den föregående. De förekomma rikligast vid kärlknippenas utåtvända flanker men äro rätt talrika äfven i öfriga delar af den periferiska transfusionsväfnaden, särdeles ofvanför vedpartiet. De hafva en mera afrundad form än de närliggande, starkare förvedade egentliga transfusionscellerna, som af dem blifvit något hoppressade. Bottnarne visa talrika aflånga porer, mellan hvilka den med sekundära aflagringar försedda membranen ter sig såsom ett finare eller gröfre nätverk.

Cedrus Libani Barrelier.

Barren på föryngrings- och dverggrenar visa sins emellan ingen olikhet. Liksom hos Picea är bryggan mellan de två kärlknippena reducerad till en smal märgstråle, hvars celler äro långa och parenkymatiska med ändcellerna i hvarje rad tillspetsade. Porerna mot närliggande vedtrakeider äro enkla, mötta af ringporer i trakeidens membran. Innehållet är vanligen protoplasma men ofta ett brunt sekret och deri liggande stafformiga kristaller. Äfven parenkymcellen på vedsidan rakt ofvanför märgstrålen samt en och annan hårdbastcell på phloëmsidan hafva dylikt innehåll.

Kärlknippets vedparti är i flanken försedt med ett transfusionxylem, som är rikligare utveckladt än hos Picea och sträcker sig ut mot strängslidan, så att blott en cellrad åtskiljer dem. Det bildas af endast ringporiga trakeider (Fig. 9), som till längd, bottnarnes riktning och ringporernas läge öfverens-

stämma med samma element hos Pinus austriaca. Gårdväggen synes vara något uppsväld (Fig. 11). Bottnarne äro stundom riktade lodrätt mot längdväggarne men hafva det oaktadt blott en ringpor, medan de närliggande egentliga transfusionscellerna hafva mindre porer och många sådana i hvarje botten. Transfusionsphloëmet är äfven rikligt utveckladt samt öfverensstämmer med det hos Pinus austriaca beskrifna.

Hårdbastcellerna äro liksom hos Picea samlade i en tät grupp nedanför vekbastet och försedda med en synnerligen mäktig, oförvedad sekundär membranaflagring innanför den förvedade primära. Isolerade genom maceration visa de sig genom tvärväggar mycket tydligt afdelade i fack (Fig. 8).

Parenkymet mellan det egentliga kärlknippet och strängslidan har utvecklats till sins emellan ganska olika element. Ofvanför veden ligger ett enkelt cellager, som böjer sig mer eller mindre långt utåt kring kärlknippet. Dess element hafva strängslidcellernas längd, form och innehåll. Membranen är oförvedad och har enkla porer. Stundom ersättes här en cellrad af en hårdbastcell. Till höger och venster om hårdbastet, nedanför phloëmet, ligga deremot väl utvecklade transfusionsceller, som vanligen äro kubiska med ofta afrundade hörn, i det intercellulargångarne äro ganska stora. Rätt ofta har jag funnit, att till dessa gångar leda porer, såsom Russow (anf. st. sid. 137) förut iakttagit i andra delar af Coniferernas kärlknippen. Vid maceration erhöllos delar af cellrader, der de från samma modercell framgångna cellerna ännu hängde tillsammans (Fig. 10). Porerna stå vanligen i täta rader och äro mycket små men dock verkliga ringporer med porkanalens vidd temligen liten i förhållande till gården. Mot andra transfusionsceller äro porerna tvåsidiga (Fig. 12) men mot strängslidan och parenkymceller med oförvedad membran regelmessigt ensidiga (Fig. 13). På undre sidan af det egentliga kärlknippet, mellan hårdbastgruppen och strängslidan, äro de egentliga transfusionscellerna utvecklade på ett sådant sätt, att de äro svåra att skilja från de bland dem strödda enkelporiga. Den membranaflagring, som hos egentliga transfusionsceller och ringportrakeider annars skjuter fram och genom sitt aflägsnande från midtellamellen bildar en gård och en till denna ledande porkanal, bildar här blott en rundad uppsvällning eller vall omkring en porkanal (Figg. 14 och 15), hvars diameter, då poren betraktas framifrån, visar sig större än bredden hos den omgifvande ljusa ringen. Då härtill kommer, att hos Cedrus liksom hos många andra Coniferer en del egentliga transfusionsceller kunna innehålla

protoplasma, så försvinner hvarje skarp gräns mellan de protoplasmaförande enkelporiga och de egentliga transfusionscellerna. Förvedningen hos transfusionscellernas membran är nämligen i samma mån svagare, som cellerna äro rika på protoplasma.

Strängslidan är särdeles väl utvecklad hos Cedrus. Dess celler, som äro omkring 5 gånger längre än den största tvärdiametern, den tangentiala, hafva temligen tjocka membraner. De radiala längdväggarne äro starkast förvedade, och der äro också de aflånga, tvärställda porerna talrikast.

Larix europæa DC.

I tvärsnittet genom ett barr förefaller det, som om veddelen hade formen af ett **T** med den opariga armen sträckt nedåt, så att vekbastet af densamme delas i två skilda hälfter. De båda pariga armarne bildas öfverst af smala spiraltrakeider, och efter dem följer ett 2—3 celler mäktigt lager ringportrakeider. Vid noggrann undersökning af elementen i den opariga armen finner man emellertid, att de utgöras af protoplasmaförande prosenkymceller, som genom tvärväggar förändrats till ett vanligen mycket långsträckt parenkym. Deras membraner äro liksom de egentliga vedtrakeidernas starkt förvedade och försedda med antingen enkla porer eller ringporer, som dock äro betydligt mindre än de egentliga vedtrakeidernas. De motsvara alltså de modifierade transfusionsceller, som bilda bryggan mellan de två kärlknippena hos Pinus austriaca.

Transfusionsxylemet är föga utveckladt; transfusionsphloëmet är deremot något rikligare. Dess celler äro ganska rika på protoplasma och stå såsom vanligt genom protoplasmaförande celler i förbindelse med strängslidan.

Nedanför vekbastet ligger i ett enkelt, på tvärsnitt nästan halfcirkelformigt böjdt lager hårdbastet, som har den inre membranaflagringen tunnare än hvad fallet är hos Cedrus.

Strängslidan består af i tvärsnitt nästan isodiametriska celler, som äro längre än hos förut anförda Abietineer med längddiametern omkring 8 gånger större än tvärdiametern. Dess förvedade membran är ganska tunn.

Den olikhet i utveckling, som vi redan hos Cedrus funno parenkymet innanför strängslidan antaga, framträder hos Larix ännu skarpare. Mellan hårdbastet och strängslidan äro dess celler synnerligen långa, vanligen 1 $^1/_2$ gånger längre än närliggande strängslidceller. De svagt förvedade, temligen tjocka membranerna hafva mycket små och nästan enkla, något tvärsträckta

porer, som mot strängslidcellerna äro ensidiga. Ju närmare dessa celler ligga intill kärlknippets flanker, desto kortare blifva de, och desto tätare ligga dess porer, så att membranerna af dem stundom synas nästan nätlikt förtjockade. Mellan xylemet och strängslidan ligger likaledes ett lager af långsträckta protoplasmaförande parenkymceller, hvilkas membraner vanligen äro tunna och oförvedade men stundom blifva ganska tjocka. Ofta påträffas i detta parenkym en eller annan cell, som är fyld med ett brunt sekret och stafformiga kalkoxalatkristaller. Parenkymet såväl ofvanför xylemet som nedanför phloëmet bör, enligt hvad jag vid Abies Nordmannia anfört, betraktas som en märglik transfusionsväfnad. Vid kärlknippets flanker äro cellerna vidare och liksom de närliggande strängslidcellerna kortare, isodiametriska eller dubbelt längre än sin bredd samt försedda med små ringporer och nätaflagringar i membranerna. Den ringa längd, som transfusionscellerna antaga, liksom också utvecklingen af öfver- och undersidans celler till en märglik transfusionsväfnad, beror sannolikt på barrets plattade form, hvarigenom saftledningen företrädesvis sker mot bladkanterna.

Af den beskrifning, jag nu lemnat öfver transfusionsväfnaden hos olika representanter för Abietineernas familj, framgår, att denna väfnad i regel är utvecklad rundt omkring och emellan de två kärlknippena i bladet, och att hos en del bland dem den mellan kärlknippena liggande transfusionsväfnaden blifvit reducerad till en enkel xylem- och phloëmstråle, medan hos andra denna reduktion först inträder mot bladets spets. Redan på grund af detta läge för transfusionsväfnaden tvekade naturforskarne, såsom Mohl, att räkna densamma till kärlknippet. Men först vid undersökningar öfver denna väfnads uppkomst kunde det blifva klart, i hvilken förbindelse den står till det egentliga kärlknippet. För utredning af denna fråga har jag gjort undersökningar af det unga barret i knoppar af Pinus silvestris och austriaca (Fig. 16), Cedrus Libani och Larix europæa; och hos dem alla fann jag, att, innan ännu några element till det egentliga kärlknippet blifvit anlagda, en storcellig väfnad fanns innanför strängslidan. Denna väfnad, som närmast motsvarar Hansteins plerom, sluter sig tätt tillsammans utan några synbara intercellulargångar. Den derutanför i barret liggande, redan klorofyllförande väfnaden, barrets egentliga periblem, hade redan på detta stadiet

smärre intercellulargångar. Pleromets celler tyckas vara bildade centripetalt, ty de innersta cellerna äro minst och synas hafva något tunnare membran; för öfrigt ordna sig cellerna så, att man nästan kan urskilja koncentriska kretsar af i samma krets likstora celler. De celler, som sedan skola utveckla sig till hårdbast, skilja sig från de öfriga axilsträngens celler endast derigenom, att de i allmänhet blifva något större. Derpå anlägges genom delning af några få pleromceller prokambiumknippet, som utvecklar protoxylemet eller de första med fibrösa membranaflagringar försedda vedelementen och samtidigt protophloëmet eller de första vekbastelementen samt senare några få mellanliggande radialt ordnade xylem- och phloëmelement, hvilka äro åtskilda af meristematiska celler. Samtidigt försiggå temligen oregelmessigt delningar i pleromets periferiska celler, så att, då protoxylemet är färdigbildadt, transfusionscellerna äro anlagda till sitt slutliga antal. Hos Larix, liksom hos Pinus, märktes samtidigt med protoxylemets och hårdbastcellernas framträdande äfven den cellgrupp vara långt utvecklad, hvilken sedan skulle åtskilja de båda kärlknippena. Dessa cellers tidiga utveckling utgör ett nytt skäl för min åsigt, att de ej böra räknas till vedtrakeiderna utan till transfusionsväfnaden.

Den åsigt beträffande transfusionsväfnadens utveckling och natur, till hvilken jag kommit, kan derföre i korthet uttryckas sålunda: före kärlknippenas uppkomst anlägges en pleromliknande axil sträng i bladets periblem; den del af denna sträng, som ej intages af det eller de egentliga kärlknippena, utvecklas hos Conifererna dels till egentlig transfusionsväfnad med deri strödda protoplasmaförande parenkymceller dels till hårdbast; och hela den mellan det egentliga kärlknippet och strängslidan utbildade väfnaden kan genom närvaron af element, som mera likna antingen xylemet eller phloëmet, betecknas såsom en på en lägre utvecklingsgrad qvarstående del af kärlknippet.

Sciadopitys verticillata Sieb. et Zucc.

Hos denna växt finnas två kärlknippen i det inom ett skärmfjäll sittande, i spetsen något urnupna barret, och hvartdera kärlknippet omgifves ytterst af sin strängslida. Såsom H. v. Mohl (anf. st. sp. 7) utförligt angifver, skilja sig kärlknippena hos Sciadopitys från alla andra Coniferers derigenom, att vedpartierna äro vända mot barrets undersida och hafva ett sådant läge, att xylemstrålarne skulle bilda en rät vinkel, om de tänktes utdragna, tills de skure hvarandra. För att undvika förvexling vid bestämmande af läget för cellerna kring det egentliga kärlknippet skall jag använda benämningarne vedsidan och bastsidan.

Det egentliga kärlknippet har i tvärsnitt en nästan elliptisk form. Genom xylem- och phloëmstrålar delas det i 4—5 grupper. I kärlknippenas utsida hafva ved- och vekbastelementen antagit den kortare och vidare form, som kännetecknar transfusionsxylem och transfusionsphloëm. I det förra iakttages vanligen en enkel rad protoxylemelement, trakeider med spiral- eller nätaflagringar och af samma form som de senare utvecklade elementen. Dessa sistnämnda äro af en något vexlande längd, vanligen dock flera gånger längre än bredden, och hafva ringporer temligen likformigt fördelade på sina väggar, medan de längre in i kärlknippet liggande sekundära vedelementen hafva porer företrädesvis i trakeidens båda ändar. Stundom ligga porerna hos transfusionsxylemets element så tätt, att membranen synes nätformigt förtjockad. Från gårdens mot cellhåligheten vända vägg utgå för öfrigt icke sällan listformiga förtjockningar längs cellväggens insida. Transfusionsphloëmet består af nästan isodiametriska celler med tunna, oförvedade membraner utan porer.

Mellan transfusionsxylemet och strängslidan ligga en eller två rader isodiametriska celler, som höra till transfusionsväfnaden. Största mängden af sådana celler ligger dock något längre ned på kärlknippets vedsida. Transfusionsväfnaden sträcker sig nämligen utanför veden i form, på tvärsnittet, af en halfcirkelbåge, och blott i bågens midt finnes ett afbrott, i det att här ligger en grupp hårdbastceller. Cellerna ligga ordnade i vertikala rader och hafva i allmänhet ganska tjocka membraner. Stundom finner man, att i samma vertikalrad en del celler hafva fått synnerligen tjocka membraner, och att dervid den horizontala diametern är betydligt större än den vertikala. Dessa

tjockväggiga cellers hufvudfunktion är utan tvifvel att utgöra ett mekaniskt stöd mot radialt tryck. Porerna äro verkliga ringporer med en från porkanalen väl afskild gård, från hvars insida listlika membranförtjockningar stundom löpa längs membranens insida. Att sålunda betydliga likheter finnas mellan transfusionsxylemet och transfusionsväfnaden, måste erkännas; och att sådana likheter existera, är för öfrigt helt naturligt, då man betänker, att transfusionsxylemet har sitt upphof ur ett prokambium eller kambium, hvars delningsverksamhet mycket hastigt afstannat, att den närliggande transfusionsväfnaden fått sitt upphof ur pleromet i dessa prokambiala cellers omedelbara närhet, samt att transfusionsxylemets och närliggande transfusionsväfnads element, såsom jag senare skall söka visa, hafva samma funktion.

Mellan vedsidans hårdbastceller, som här och der visa en smal tvärvägg, och protoxylemet ligga mycket långa celler med något tillspetsade ändar och på tvärsnitt bugtade, tunna, svagt förvedade membraner. De äro någon gång försedda med små glest sittande porer med membranen deromkring ringformigt uppsvälld såsom hos svagt utvecklade ringporer; men vanligen sakna de alldeles porer. Så till form som läge öfverensstämma dessa celler med de märglika transfusionscellerna hos Pinus austriaca.

På kärlknippets bastsida utbreder sig ett enkelt eller dubbelt lager hårdbastceller, som isynnerhet hos äldre barr äro något hoptryckta i radial riktning men för öfrigt likna vedsidans. Mellan dem och strängslidan finnes ett enkelt eller dubbelt lager celler, som trots sin jemförelsevis tunna oförvedade membran sällan äro hoptryckta. Hos blott ett år gamla barr äro cellerna i tvärsnitt rundade, af närliggande hårdbastcellers vidd och med längden ungefär 6—8 gånger bredden. Med närliggande något kortare och vidare strängslidceller öfverensstämma de till innehållet, en åtminstone vintertiden klorofyllhaltig protoplasma, och till sina enkla, tvärsträckta porer. Hos äldre barr hafva en del celler uttänjts i radial riktning och tvärdelningar samtidigt försiggått, så att deras längd är lika stor med den längre tvärdiametern, den radiala. Dessa vida celler hafva ett mera vattenklart innehåll än de längre parenkymcellerna. Detta bastsidans parenkym kan, om man så vill, betraktas såsom i en grupp samlade märglika transfusionsceller. Det kommunicerar med transfusionsphloëmet och genom luckor i hårdbastcellernas skifva med innanför denna liggande större phloëmstrålceller.

Strängslidans celler ligga i rader öfver hvarandra och hafva isynnerhet på de radiala längsväggarne ovala, tvärställda porer. I bottnarne visa sig mycket tätt liggande rundade porer, som gifva dem en viss likhet med silskifvor.

Den tendens att midt ofvanför och midt nedanför kärlknippet utveckla en märglik transfusionsväfnad och hårdbast, hvilken vi i föregående grupp funno företrädesvis hos Larix, har ännu tydligare framträdt hos Sciadopitys, hvars transfusionsväfnad annars ganska mycket öfverensstämmer med Pinus-gruppens.

Araucaria brasiliensis A. Rich.

Det breda barret hos denna Conifer genomsättes af många parallela kärlknippen och hartsgångar. Till stöd för mesofyllet finnas här, liksom hos Sciadopitys greniga sklerenkymceller. Den klorofyllförande grundväfnadens anordning i tvärlameller är här ej så väl genomförd som hos förut behandlade slägten. På öfre sidan finnes, liksom hos Sciadopitys, en pallisadväfnad.

Kärlknippet omgifves ytterst af en strängslida, som dock ej är särdeles väl utpreglad. Der dess celler äro bäst utvecklade, ligga de radade öfver hvarandra och äro vanligen 3 gånger längre än bredden; stundom äro de dock isodiametriska och bugta sig dervid utåt mot grundväfnaden, hvarför det stundom är svårt att säkert skilja dem från denna, isynnerhet som dess intill strängslidan stötande celler ofta ordna sig öfver hvarandra till vertikalrader. En sådan svagt utbildad strängslida, hvars celler hafva mindre regelbunden form och oförvedade membraner, betraktas af Mahlert (anf. st. sid. 23) som afledningsparenkym.

Det egentliga kärlknippets vedparti utgöres af 3—5 protoxylemgrupper, hvilka bestå af ring- och spiraltrakeider samt mot kambiet fortsättas af ringportrakeider med i ändarne synnerligen talrika ringporer. Till hvardera af vedpartiets båda flanker ansluter sig en rad kortare och vidare trakeider, transfusionsxylemet; men dessa saknas stundom helt och hållet. Transfusionsphloëmet, i flanken af det småcelliga phloëmet, är äfven ganska outveckladt.

Nedanför vekbastet ligger en tät grupp af tjockväggiga hårdbastceller samt stundom ett par långa parenkymceller med tunn, förvedad membran.

Anordningen af transfusionsväfnaden är densamma som hos Sciadopitys, dock ersättes den ej här af några hårdbastceller ofvanför veden. Den mot strängslidan stötande väggen har ensidiga ringporer (Fig. 17), i det att mot ringporen i transfusionscellens membran antingen saknas por i den knapt för-

vedade strängslidcellens membran, eller också finnes der en enkel, mot cellens hålighet sig vidgande porkanal. Jemte de egentliga har jag i flankerna iakttagit enkelporiga transfusionsceller. Ofvanför vedpartiet är transfusionsväfnaden rikligast utvecklad. Dess celler hafva ofta stärkelseinnehåll. De mellan protoxylemelementen liggande cellerna äro synnerligen långsträckta och hafva sparsamma ringporer i sin svagt förvedade membran.

Transfusionsväfnaden är hos A. brasiliensis ganska svagt utvecklad, ett förhållande, som sannolikt står i samband med att bladet hos nämnda art genomsättes af flera parallelt löpande kärlknippen.

Araucaria excelsa R. Br.

Barret är centriskt och visar till sin grundväfnads anordning rätt stor likhet med Cupressineernas. Den periferiska, tätt liggande och klorofyllförande grundväfnaden står genom slangar af horizontalt sträckta, af greniga sklerenkymceller stödda celler i förbindelse med det enda, centralt belägna kärlknippet. Dertill löpa de tätt sittande bladen ned på stammen liksom hos flertalet Cupressineer, i det att den tjocka bladdynan räcker ungefär 1 mm nedom den punkt, der bladets undersida skarpt böjer sig ut från stammen.

Anordningen af elementen innanför strängslidan är densamma som hos föregående art, men transfusionsväfnaden är här mycket rikare utvecklad. Dess celler äro mycket större samt hafva större och talrikare ringporer. De bland de egentliga transfusionscellerna strödda enkelporiga äro rika på stärkelse, och de yttre bland dem och isynnerhet strängslidan innehålla vintertiden tillika klorofyll.

Då jag här talat om ett enda kärlknippe, gäller det om barrets byggnad på ungefär dess halfva höjd. Vid basen af dess fria del finnas hos denna art verkligen tre eller två kärlknippen, nämligen ett eller två mindre sidoknippen, som vanligen afskilja sig, innan barret frigör sig från stammen. Hos det enkla utträdande kärlknippet afsöndras nämligen några få xylem- och phloëm-element i flanken från de öfriga genom en märgstråle, hvars celler blifva flera och större och öfvergå till odifferentieradt parenkym. Strax derefter, redan vid basen af barrets fria del, uppträder transfusionsväfnad hos såväl hufvudknippet som sidoknippena, hvilka senare sakna hårdbastceller. Då dessa senare ännu ligga nära intill hufvudknippet, förenas deras kanter med detta genom transfusionsväfnad. Då de affägsnat sig något mera, åtskiljas de derjemte af strängslidceller samt till och med af några få klorofyllförande celler, tillhörande

svampparenkymet. Högre upp, redan 1,5—2 mm ofvanför barrets utgångsställe från stammen, försvinna efter hand dessa inskjutna element åter, i det att de mindre kärlknippena ånyo ansluta sig till det större eller stundom sluta blindt i svampparenkymet, hvarvid vekbastet försvinner, transfusionsxylemet tilltager i mängd, blir derpå ensamt representant för veddelen och slutligen ersättes af transfusionsväfnad.

Taxus baccata L.

För anordningen och beskaffenheten af elementen i det egentliga kärlknippet (Fig. 18, a och b) har Frank (anf. st. sidd. 167—168) redogjort. Han visar der, huru xylemets och phloëmets element mot flankerna blifva allt kortare och derigenom öfvergå i den form, som jag betecknat som transfusionsxylem och transfusionsphloëm (Fig. 18, e och f). Han anser dock de i flankerna af kärlknippet belägna egentliga transfusionscellerna (Fig. 18, g) för xylemets yttersta trakeider på grund af den kontinuerliga öfvergång, som finnes mellan dem och de i kärlknippets mellersta radialrader belägna trakeiderna. Men fastän en skarp gräns saknas mellan transfusionsxylem och egentliga transfusionsceller, antydes dock på tvärsnittet vanligen en sådan genom den inskjutande vik, som transfusionsphloëmet bildar mot de förvedade elementen. Frank har dessutom (anf. st.) sjelf anfört en skilnad mellan transfusionsxylemet och transfusionscellerna, då han talar om en öfvergång hos elementen från prosenkymatisk form med spiralaflagringar till en parenkymatisk form med nätaflagringar och meddelar, att de förra (anf. st. Tab. V, Fig. 16) jemväl finnas i det från stammen utträdande bladspåret, men att de senare (anf. st. Tab. V, Figg. 17 och 18) endast förekomma i bladet. Dertill kommer, att man ofta finner flera transfusionsceller ordnade i vertikalrader med en tillspetsad ändcell, hvarigenom antydes deras uppkomst genom tvärdelningar ur en prosenkymatisk modercell. Denna egentliga transfusionsväfnad, hvars cellmembraner utom nätaflagringar hafva mer eller mindre talrika ringporer, omsluter ofta på tvärsnittet nästan hjelmlikt transfusionsxylemet och transfusionsphloëmet. Spridda vertikalrader af tunnväggiga, oförvedade och protoplasmaförande celler, tydligen motsvarande de enkelporiga transfusionscellerna i flankerna hos Pinus, ligga mellan strängslidan och de egentliga transfusionscellerna, ytterst sällan äfven inne emellan dessa.

Strängslidans celler (Fig. 18, m) hafva oförvedad membran och rikligt klorofyll samt skilja sig ej skarpt från omgifvande klorofyllparenkym, i det de ofta bugta sig starkt utåt i detta.

Ofvanför xylemet och nedanför phloëmet ligga lager af parenkymceller, som vid jemförelse med förhållandena hos Larix, Abies och Pinus visa sig motsvara deras märglika transfusionsväfnad. Ofvanför vedpartiet är lagret 3—4 celler mäktigt och har tydligen uppkommit genom tvärdelning af långa prosenkymceller, hvarvid elementen fått en mycket föränderlig längd. Intill protoxylemet och märgstrålarne äro elementen längst och smalast, och derifrån aftager längden och ökas vidden i den mån de ligga närmare bladets öfversida eller ut mot kärlknippets flanker. Membranen är temligen tunn, oförvedad och utan porer. Innehållet är protoplasma, som åtminstone om vintern är klorofyllgrönt. Det yttersta lagret, hvars element vanligen äro 5—6 gånger längre än bredden, kan sägas motsvara strängslidan hos andra Coniferer. Två slags element förekomma sparsamt i detta parenkym. Det ena är protoplasmarika parenkymceller med enkla porer och membranen kring dessa rundadt uppsväld, tydligen motsvarande Abietineernas enkelporiga transfusionsceller; det andra är vanligen öfver hvarandra radade isodiametriska eller mera långsträckta element med vattenklart innehåll och nätaflagringar hos den svagt förvedade membranen. Dessa transfusionsceller, som mycket likna transfusionsxylemets element, äro ej att förvexla med nära intill xylemet liggande, ofta isolerade smala protoxylemelement.

På kärlknippets bastsida är parenkymlagret 2—3 celler mäktigt, och dess innersta cellrad kan, såsom Areschoug (anf. st. sid. 133) anmärker, anses motsvara hårdbastceller, ehuru längdväggarne och de tillspetsade bottnarne ej fått större tjocklek än de senare inpassade, något bugtade tvärväggarne. De ursprungliga meristemceller, af hvilka yttersta cellraden bildats, hafva genom talrikare tvärväggar alstrat mycket korta celler, vanligen dubbelt längre än bredden. Genom sin större vidd, mindre längd och sina elliptiska tvärsträckta porer likna de strängslidans celler hos öfriga Coniferer, ehuru Taxus ej har någon utpreglad strängslida.

Franks beskrifning (anf. st. sid. 167) öfver de olika elementen i xylemet och dess öfvergång i flankerna och bladspetsen till den parenkymatiska, förvedade samt med nätaflagringar och ringporer försedda transfusionsväfnaden är fullt riktig och har varit det kraftigaste skälet till, att denna väfnad räknats till kärlknippet. Men dervid har man blott till afgörande uppstält de två

alternativerna: hör den till kärlknippet eller till grundväfnaden? Men frågar man sig åter, om transfusionsväfnaden hör till det egentliga kärlknippet — deri innefattande blott xylem och phloëm — eller till det kärlknippet omgifvande parenkymet, så blir hos Taxus frågans besvarande ej så lätt. Utvecklingshistorien måste då äfven här fälla utslaget. Jag har för dess utrönande gjort undersökningar på halfutslagna knoppar. Innanför grundväfnaden uppträder ett i tvärsnitt bredt ovalformigt eller nästan cirkelrundt parti af långsträckta celler, bladanlagets plerom. På undre sidan synes bland dem en rad celler med fast, i kalihydrat gul membran, hvilka sedan utveckla sig till de ofvan beskrifna tunnväggiga hårdbastcellerna. Innanför dessa och skilda från dem genom ett par rader tunnväggiga, protoplasmarika celler finnas 4—5 spiraltrakeider, som utgöra de första protoxylemelementen. Ofvanför dessa finnas i pleromet ännu ett par rader celler, modercellerna till öfversidans parenkym. I flankerna af pleromet befinna sig protoplasmarika celler, desto större, ju längre de ligga ifrån knippets nyss beskrifna, centrala parti. Fastän i mera utvecklade stadier en del af dessa celler tagas i anspråk för bildning af nya vedraders protoxylemelement, återstår dock alltid ett rätt betydligt meristemparti i yttersta kanten, och detta utvecklar sig tidigt till en transfusionsväfnad. Denna är således ej resultatet af en verksamhet i kambiet utan, liksom parenkymet ofvanför xylemet och nedanför phloëmet, direkt utvecklad ur pleromets meristemceller. Att likheten mellan transfusionsxylem och transfusionsväfnad skall blifva särdeles stor, liksom ock emellan transfusionsphloëm och nämnda parenkym, bör ej förvåna, då man besinnar, att transfusionsxylem och transfusionsphloëm hafva uppkommit på det ställe i kärlknippet, der kambiets verksamhet snart afstannar. Dock finnes, såsom ofvan anförts, i allmänhet den skilnaden mellan kärlknippets mest sidostälda trakeider och transfusionscellerna, att de förra äro prosenkym med spiralaflagringar och de senare parenkym med nätaflagringar, ehuru skilnaden ej skarpt framträder.

Cephalotaxus Fortunei Hook. öfverensstämmer till bladets byggnad med Taxus, och jag har blott att anmärka ett par afvikelser.

Transfusionsxylemet är mycket reduceradt, så att i kärlknippets yttersta radiala rader vanligen finnas blott två eller tre vedtrakeider, medan de öfriga cellerna bilda transfusionsphloëmet.

Transfusionscellerna äro här betydligt smalare än hos Taxus, i det att, såsom cellernas anordning tyckes angifva, före deras slutliga utbildning meri-

stemcellerna efter tvärdelningen jemväl delat sig på längden. Dervid har ej sällan den ena af de ur samma modercell framgångna cellerna fått förvedad membran med nätaflagringar, under det att den andra cellen, uti hvilken iakttages en cellkärna, har membranen oförvedad. Derigenom har inuti den med förvedad membran och nätaflagringar försedda transfusionsväfnaden uppstått ett nät af oförvedade celler, hvartill svag antydning stundom kan iakttagas hos Taxus. De motsvara synbarligen de enkelporiga transfusionscellerna i flankerna hos Pinus.

Taxodium mucronatum Ten.

Fastän tillhörande en annan familj visar denna Conifer i utvecklingen af sina barr en stor öfverensstämmelse med de två förut anförda Taxineerna.

På kärlknippets bastsida ligger en hartsgång, skild från phloëmet genom 3—4 cellrader, af hvilka de två yttre tillhöra hartsgången, och den eller de öfriga måste anses motsvara parenkymet nedanför phloëmet hos Taxus.

I kärlknippets veddel hafva de fåtaliga sekundära vedtrakeiderna blott ringporer, som ligga mycket tätt på de radiala väggarne.

Transfusionsväfnaden ligger liksom hos Taxus på sidorna om det egentliga kärlknippet och dess element hafva också här nätaflagringar jemte ringporer. Äfven här finnes samma kontinuerliga öfvergång mellan transfusionscellerna och de i kärlknippets flanker liggande trakeiderna, som bestå af blott protoxylem och såsom sådant hafva fibrösa aflagringar.

Transfusionsväfnadens utvecklingshistoria kan man hos Taxodium lätt studera genom snitt i unga barr. Redan då blott några få protoxylemelement framträdt, kan man urskilja parenkymet på öfre sidan om dessa och i flankerna de stora transfusionscellerna, som, innan några sekundära vedelement bildats, hafva fått sin membran fullständigt utvecklad och förvedad. Transfusionsväfnaden är således äfven här, med afseende på tiden och sättet för dess framträdande, att hänföra till parenkymet på kärlknippets öfre och undre sida.

Sequoja sempervirens Endl. liknar Taxineerna så väl i barrens yttre form och ställning på grenen som deri, att transfusionsväfnaden först i barrets fria del uppträder i kärlknippets flanker. Jemte särskildt i bottnarne talrika ringporer hafva transfusionscellernas membraner äfven fibrösa aflagringar, nämligen fina och svagt markerade samt vanligen nätlikt ordnade strimmor, som

vanligen ansluta sig till ringporernas gårdväggar. I bladdynan ligga hårdbastceller i parenkymet på kärlknippets bastsida; i barrets fria del ligga sådana deremot hufvudsakligen i vedsidans parenkym.

Bladen äro hos Taxineerna temligen breda; grundväfnaden är ordnad i horizontala lameller men antager på öfversidan form af pallisadväfnad. Grundväfnaden i barrets kanter står i förbindelse med kärlknippets strängslida och transfusionsväfnaden genom en tilledningsväfnad af tvärsträckta celler, hvilka dock till innehåll och membranens beskaffenhet — den har enkla porer — föga skilja sig från barrets öfriga klorofyllförande grundväfnad.

Thujopsis dolabrata Sieb. et Zucc.

Sidogrenarne äro hos denna Cupressiné dorsiventrala. På dem sitta barren i dekusserade par, nämligen två motsatta, starkt tillplattade barr på grenens öfre och undre sida och två med dem alternerande, som äro kantställda och från sidorna så hoptryckta, att de visa en hög rygg såsom undersida och till öfversida knapt annat än en något frampressad ås. De nedlöpa alla på stammen, så att den är beklädd med deras nedre hälft. Ungefär lika långt nedom barrets öfre fästpunkt, som längden af barrets fria del angifver, utträder hvartdera kärlknippet till öfver- och undersidans barr ur stammens kärlknippecylinder, böjer sig något högre upp utåt i en sådan båge, att det sluter sig temligen nära intill barrets yttre (undre) sida, och slutar tätt under barrets spets (Fig. 19, kb). Afståndet mellan de sidostälda barrens öfre fästpunkt och deras kärlknippens utgångspunkt ur kärlknippecylindern är $1^1/_2$—2 gånger större än längden af deras fria del.

Tvärsnitt af öfver- och undersidans barr visa sig i det närmaste lika. De kantställdas tvärsnitt hafva ett med de förras skenbart ganska olika utseende; men om man beaktar, att de olika väfnaderna i dessa sist nämnda barren ej fått utrymme att i någon betydlig grad utveckla sig på bredden, finner man

att deras byggnad i det närmaste öfverensstämmer med det alternerande bladparets. Jag skall till en början beskrifva öfversidans barr.

Granskas ett tvärsnitt genom den fria delen af detta, finner man innanför epidermis oah grundväfnaden, som här åtminstone på insidan är ganska spongiös, ett kärlknippe, hvars element ej hafva synnerligen tjocka väggar. På detsammas yttre sida, temligen nära vekbastet, finnes en ganska stor hartsgång, som ej fortsättes ända ut i barrets spets. Hårdbastceller saknas kring kärlknippet; dock förekomma undantagsvis nedanför phloëmet en eller ett par sådana med tjock membran. På hvardera flanken af kärknippet finner man en transfusionsväfnad, som skiljes från grundväfnaden genom en strängslida *). Dennas celler äro ej synnerligen väl skilda från klorofyllparenkymets, emedan de hafva en mera rundad form och äro rikare på klorofyll, än strängslidceller pläga vara. På längdsnitt kunna de dock genom sin något större längd och sina enkla elliptiska porer lättare skiljas från grundväfnadens och transfusionsväfnadens celler. I allmänhet äro strängslidcellerna desto mer regelbundna, ju närmare de ligga intill det egentliga kärlknippet. Omedelbart intill detta öfvergå de i ved- och bastsidans parenkym såsom dess yttre lager med kortare element.

Transfusionsväfnaden utbreder sig, såsom nämndes, i ett enkelt eller dubbelt cellager åt båda flankerna. Dess celler äro temligen oregelbundna: vanligen parallelipipediska med radial- och längddiametrarne $1^1/_2$ gånger större än den tangentiala; ofta finnas dock sneda väggar, så att cellen blir i tvärsnitt triangulär. Vid längdsnitt kan man finna cellerna radade öfver hvarandra till serier, hos hvilka ändcellerna hafva en sned botten, men denna anordning framträder sällan tydligt. Membranerna hafva ringporer och äro tydligt förvedade, fast svagare än xylemet. Då cellmembranen är tunn, blir den vanligen starkare förvedad och går då ofta i bugter, synbarligen för att sambandet med närliggande celler skall blifva desto starkare.

Transfusionsxylem och transfusionsphloëm återfinna vi äfven hos Thujopsis i det egentliga kärlknippets flanker. Det förra har jemte ringporer ganska ofta spiralfibrer, hvilka saknas i transfusionscellernas membran.

---

*) Klemm, om hvars arbete jag först efter mina undersökningars afslutande tagit kännedom, omtalar (anf. st. sid. 515) också denna "parenkymslida".

På inre sidan om kärlknippets veddel och på yttre sidan om dess bastdel finnes ett parenkym, som vanligen bildar ett två celler mäktigt lager. Ofta ligger i barrets fria del den stora hartsgången så nära bastet, att den blott genom nämnda parenkym afskiljes derifrån. Bastsidans parenkymceller äro alla oförvedade och hafva enkla elliptiska porer, sålunda mycket liknande strängslidcellerna. I det likartade parenkymet på kärlknippets vedsida finnas icke sällan transfusionsceller, som tydligare än de i flankerna belägna visa sig bildade genom tvärdelningar af en prosenkymcell. Liksom hos Taxus måste vi äfven här anse dessa parenkymlager motsvara den märglika transfusionsväfnaden hos Pinus.

Hvad som gör transfusionsväfnaden hos Thujopsis alldeles särskildt intressant, är det samband mellan de dekusserade bladparens kärlknippen, som delvis genom nämnda väfnad åstadkommes. Fig. 19 visar kärlknippets förlopp i öfversidans barr och dess anslutning till stämmens kärlknippecylinder. På båda sidor om kärlknippet utbreder sig transfusionsväfnaden så, som Fig. 20, t antyder. Men från detta kärlknippet omedelbart omslutande parti nedlöpa tvenne horn af transfusionsväfnad (Fig. 20, t') ännu nedanför det ställe (x), der barrets eget kärlknippe inträdt i stammens kärlknippecylinder. Göras successiva tvärsnitt genom en ung sidogren tätt under det ställe, der de kantställda barrens flikar frigöra sig (Fig. 21, A), finner man, att innanför de veck, som inskjuta från grenens öfver- och undersida och angifva gränsen mellan stammen och de kantställda barrens vidvuxna basaldelar, utvecklat sig parenkymsträngar, hvilka här hos de unga grenarne vanligen förena sig till en mediant sluten lamell (b, Fig. 21, A). Dessa parenkymceller hafva utvecklats såsom en fortsättning af det i vecken ej sklerifierade hypodermat. De äro i tvärsnitt polygonala, isodiametriska eller vanligare dubbelt längre än breda och sluta sig intill hvarandra utan tydliga mellanrum. Membranen är oförvedad, af strängslidcellernas tjocklek och försedd med talrika enkla porer, kring hvilka den är rundadt uppsvälld. och likna så väl härigenom som till sitt innehåll mycket de parenkymatiska element, som jag kallat enkelporiga transfusionsceller. Utsatta för större tryck, såsom förhållandet måste blifva vid de djupare inpressade vecken hos äldre grenar, få cellerna i synnerhet i hörnen tjockare, mera uppsvälda membraner. Från denna parenkymlamell gå talrika, af några få tvärsträckta saftledande celler sammansatta slangar till det kantställda barrets kärlknippe samt andra, längre slangar horizontalt till stammens kärlknippe-

cylinder. Dessutom gå strängar af några få tätt intill hvarandra slutna parenkymceller ned till eller i närheten af stammens kärknippecylinder, i det de löpa ofvanför och parallelt med det kantställda barrets utträdande kärlknippe. I den mån högre uppåt vecken tränga djuparé in, så att lamellen blir smalare, blir den tjockare, i det den omfattar flera cellager. En del af dess celler börja vid den höjd, der de kantställda barren lemna stammen, visa sparsamma ringporer och svag förvedning, sålunda karakteriserande sig som transfusionsceller. Högre uppåt ökas deras antal, och då de kantställda barren skilt sig från stammen, qvarstå i hvardera kanten tvänne grupper transfusionsceller (t', Fig. 21, B), åtskilda af lamellens oförändrade celler midt för det veck, som öfver- och undersidans nedlöpande barr nu bilda sinsemellan. Dessa grupper bilda nedre delarne af de ofvan omtalade transfusionsväfnadshornen, böja sig högre upp bågformigt samman och ansluta sig till den transfusionsväfnad, som utvecklat sig i flanken af kärlknippet hos öfver- och undersidans barr (t, Fig. 21, C).

Men också det parti af transfusionsväfnaden, som ligger intill flankerna af kärlknippet hos öfver- och undersidans barr, visar vid sitt första framträdande en anmärkningsvärd egendomlighet genom sitt förhållande till parenkymet kring stammens kärlknippecylinder. Tätt utanför denna finner man nämligen ett dubbelt eller tredubbelt lager parenkymceller, hvilkas längd tilltager inåt mot vekbastet; den yttersta radens element hafva samma längd som de mera tjockväggiga märgcellerna, enkla och något elliptiska tvärställda porer och hafva sålunda strängslidcellers kännetecken, ehuru sammanhanget med de närliggande ej är synnerligen fullständigt. Från den omgifvande grundväfnaden skiljer sig detta parenkym derigenom, att cellerna ligga intill hvarandra utan tydliga intercellulargångar, och från vekbastet genom sin brist på radial anordning och genom större lumen. Anmärkas bör redan här, att i detta parenkym hos en del Cupressineer förekomma primära hårdbastceller, sådana vi redan funnit hos transfusionsväfnaden i barret hos Pinus och äfven undantagsvis på kärlknippets bastsida hos Thujopsis. Undersöker man på längd- och tvärsnitt detta parenkym, skall man finna, att nedanför det ställe, der bladspåren till öfver- och undersidans barr böja sig ut ur kärlknippecylindern, antalet af dess element ökas temligen betydligt; och att högre upp påträffas celler med förvedad membran och ringporer, så att, då bladspåren böjt sig ut ur cylindern, dessa transfusionceller stå färdiga att förena sig med de få transfusionsceller, som i de primära märgstrålarne vid bladspårens utträde utvecklat sig på sidorna om

dem. Denna ombildning af parenkymet genom daning af ringporer i membranen och dennas förvedning utsträcker sig till en rätt betydlig del af parenkymet på bladspårens höjd.*)

Genom denna sin utbildning ur stammens tätt intill kärlknippecylindern slutna parenkym får transfusionsväfnaden, innan bladspåret fullt utträdt ur kärlknippecylindern, sin plats utanför detta och är således genom vekbastet skild från vedpartiet. Detta väfnadens läge synes mig vara omöjligt att tillfredsställande förklara, ifall man anser transfusionsväfnaden höra till kärlknippet i den mening, som Frank och efter honom de Bary framstält. Ty i enlighet med förhållandet hos Taxus borde väl den transfusionsväfnad, som har förvedad membran och ringporer utveckla sig så, att den framdeles stode i direkt förbindelse med kärlknippets vedparti och ej, såsom här, genom vekbastets utveckling blefve mer och mer skildt från xylemet. Också anser Borgman (anf. st. sid. 23) transfusionsväfnaden vara "för något visst ändamål transformerade celler i den primära barken"; och äfven Klemm (anf. st. sid. 526) anser den framgå ur grundväfnaden ("mesofyllet").

Gör man tvärsnitt af grenen strax under den plats, der öfver- och undersidans barr lemna stammen, skall man finna, att transfusionsväfnaden här är synnerligen rikligt utvecklad, så att de vidt utåt från kärlknippena skjutande armarne af transfusionsväfnad bilda en tvärgördel. En sådan har på samma ställe Thuja gigantea enligt de Bary (anf. st. sid. 397). Föreningsbandet mellan öfver- och undersidans transfusionsväfnad bildas dock vanligen af ett smalt inskjutande parti af det redan förut omtalade enkelporiga och tjockväggiga parenkymet, ett förhållande, som Klemm (anf. st. sid. 522) funnit vara det förherskande hos Cupressineerna. Vid längdsnitt genom grenen längs medianplanet till öfver- och undersidans blad skall man finna, att en liknande enkelporig parenkymväfnad på hvardera sidan bildar ett starkt samband mellan

*) Klemm (anf. st. sid. 524 och figg. 24 och 25) påpekar som ett bevis för öfverensstämmelsen i utbredning mellan de kantstälda och de plattade bladens transfusionsväfnad, att hos Thujopsis äfven i de kantstälda bladen ett parenkymlager kan iakttagas mellan transfusionscellerna och kärlknippet vid dess utträde ur cylindern. Härtill må anmärkas, att samma skilnad, bildad af den primära märgstrålens yttre celler, äfven kan iakttagas mellan de båda slagen ringporiga element hos Thujopsis' plattade blad, då deras kärlknippen utträda ur cylindern, och att vi likväl ej gerna kunna tala om *två* nedlöpande transfusionsväfnadshorn på hvarje sida om det plattade bladets medianlinie, hvilket skulle blifva en konseqvent följd af Klemms tolkning.

kärlknippecylindern och epidermis i det nämnda bladparets veck. Denna parenkymväfnad motsvarar tydligen den förut beskrifna lamellen i de kantställda barrens veck; men den står här i närmare samband med kärlknippecylindern och närliggande bladkärlknippe och är deremot icke utgångspunkt för några horn af transfusionsväfnad till de närmast öfre kantställda barren.

Jag har något vidlyftigare behandlat nämnda bladvecksväfnad derföre, att den af några författare tagits för transfusionsväfnad på grund af dess ofta gula membran och läge intill transfusionsväfnaden.

Kring de kantställda bladens kärlknippen framträder transfusionsväfnaden först då, när de redan utträdt ur stammens kärlknippecylinder.

I äldre platta grenar märkes någon olikhet mot ofvan anförda förhållanden, beroende på stammens tjocklekstillväxt och sträckning. Vid successiva tvärsnitt af en dylik gren strax under den punkt, der de plattade barren lemna honom, finner man, att transfusionsväfnaden visserligen tilltagit i mäktighet, men att densamma ensam nu ej längre förmår bilda en gördel kring stammen, utan att ett betydligare parti af det nämnda enkelporiga bladveckparenkymet bildar föreningsbandet mellan öfver- och undersidans transfusionsväfnad. Dennas tillväxt tyckes också hafva skett hufvudsakligen genom delningar i nämnda protoplasmaförande väfnad. Parenkymlamellen i de kantställda barrens bladveck har vid tjocklekstillväxten blifvit splittrad, och man iakttager i hvartdera vecket en parenkymsträng och spridda sådana i deras förbindningslinie.

På hufvudgrenarne, som äro trinda och mera köttiga, och der parenkymet kring kärlknippecylindern är rikt på primära hårdbastceller, äro de dekusserade bladparen inbördes lika och närma sig till form och byggnad öfver- och undersidans barr hos de platta grenarne. Transfusionsväfnaden skjuter dock endast obetydligt ned i barrens flanker.

Transfusionsväfnadens utveckling försiggår hos Thujopsis ej alldeles så som hos Taxus. Redan samtidigt med de första vedelementen iakttagas innanför strängslidan en del stora celler, som ungefär samtidigt med kärlknippets anläggning dela sig genom radiala och tangentiala längdväggar. I ett mera framskridet stadium finner man på sidorna om kärlknippet, men ganska nära detta, grupper af 2—4 redan förvedade transfusionsceller, åtskilda af protoplasma- och stärkelserika celler med ännu oförvedad membran. Dessa sist nämnda dela sig upprepade gånger medelst radiala längdväggar, och genom denna intermediära celldelning skjutas de redan bildade transfusionscellerna

allt längre ut mot bladets kanter. Hos de kantställda barren, der transfusionsväfnadens utbredning åt sidorna är ringa, har jag ej iakttagit någon intermediär celldelning.

Thuja occidentalis L. öfverensstämmer till transfusionsväfnadens anordning med Thujopsis. Efter det de båda kantställda barren lemnat stammen, finna vi sålunda i hvartdera af de veck, som öfver- och undersidans barr bilda mot hvarandra, ett parenkym, som förbinder de kantställda barrens kärlknippen med de nedskjutande hornen af transfusionsväfnad i kanterna af öfver- och undersidans barr. Derigenom åstadkommes alltså en medelbar förbindelse mellan det kantställda bladparets transfusionsväfnad och det närmast ofvanför sittande, alternerande bladparets. Liksom hos Thujopsis framgår i sidogrenarne de kantställda barrens transfusionsväfnad ur det parenkym, som tätt omsluter det egentliga kärlknippet och kärlknippecylindern, och öfvergår nedtill i detta parenkym utan att träda i förbindelse med undersittande bladpars transfusionsväfnad.

Den nämnda förbindelsen mellan de kantställda barrens kärlknippen och de mest periferiska transfusionscellerna i öfver- och undersidans barr, som vi hos två ofvan anförda Cupressineer funnit åvägabragt genom ett enkelporigt protoplasmaförande parenkym, har jag återfunnit hos alla arter af slägtet Thuja (orientalis, elegantissima etc.), som jag undersökt. Visserligen kan detta parenkym vara mycket litet, dock har jag aldrig funnit en direkt beröring mellan de alternerande barrens förvedade och ringporiga element. Jag måste derföre bestrida Max Scheits uppgift (anf. st. sid. 629), att hos alla Cupressineer med fjällika blad skulle finnas ett direkt sammanhang mellan de alternerande barrens transfusionsväfnad, och anser, att med denna förbindningsväfnad afses snarare en kommunikation mellan det enkelporiga protoplasmaförande parenkymet — strängslidan och den enkelporiga transfusionsväfnaden —, som åtföljer och omgifver kärlknippenas ringporiga element.

Libocedrus decurrens Torr.

Barren hos denna Cupressiné tyckas vid flyktigt påseende sitta fyra i krans. Man finner dock lätt, att de kantställda barren nedlöpa särdeles långt, så att deras bladspår framträda ur kärlknippecylindern strax ofvanför den närmast undertill befintliga skenbara kransen. Den del af den plattade stam-

men, der dessa kantställda barrs bladspår framträda ur kärlknippecylindern, har utanför denna ett ganska meristematiskt utseende, antydande en interkalär tillväxt. Cellerna äro nämligen delvis tunnväggiga samt tätt liggande och protoplasmaförande, en del grundväfnadsceller derjemte kollenkymatiska*). Grenarne böja sig hufvudsakligen i dessa leder, och vid tillräcklig sträckning afslitas de alltid på dessa ställen.

Redan innan de kantställda barrens bladspår fullkomligt lemnat kärlknippecylindern — vid höjden u—v Fig. 22 A — har i parenkymet derutanför utvecklats en grupp transfusionsceller, som genom det nämnda lagret af kollenkymatisk grundväfnad skiljas från transfusionsväfnaden i de tätt under sittande öfver- och undersidans barr, hvilka ännu icke lemnat stammen (Fig. 22 B).

Högre upp aflägsnar sig bladspåret hos det kantställda barret småningom från cylindern och samtidigt tilltager dess transfusionsväfnad i mäktighet. Göras successiva tvärsnitt af stammen genom det ställe, der de kantställda barren lemna den — vid x—y Fig. 22 A; Fig. 22 C — eller ännu hellre, om man tillika gör längdsnitt genom stammen i de kantställda barrens medianlinie, skall man finna, att kärlknippena till dessa barr ligga mycket nära intill barrens insida, och att deras transfusionsväfnad just på den höjd, der barren skola lemna stammen, genom blott 2—4 protoplasmaförande enkelporiga celler skiljes från hvar sin transfusionsväfnadsarm, som från stammens kärlknippecylinder sträcker sig ut mot bladvecken. Elementen i dessa armar äro sträckta i samma riktning som armarne sjelfva, med längden 3—4 gånger bredden. Undertill begränsas armarne af ett encelligt lager tilledningsväfnad, som förbinder parenkymet kring stammens kärlknippecylinder med bladveckens parenkym och parenkymet hos de kantställda barrens kärlknippen. Strängar af liknande celler ligga också mellan de egentliga transfusionscellerna. Den tvärgördel, som hos Thujopsis och Thuja iakttogs strax nedom de plattade barrens frigörelsepunkt, har sålunda hos Libocedrus uttänjts starkare mot stammens båda kanter på grund af den tunna och breda form, som basen till de plattade barrens fria del hos denna art antagit. Mycket snart, knapt 0,2 mm högre upp, klyfvas transfusionsväfnadsarmarne genom nedskjutande öfverhudsväfnad, som bekläder den inre fria sidan hos de platta barren. Transfusionsväfnaden kommer dervid att ligga synnerligen nära, stundom tätt intill hudväfnaden; om dess betydelse för växten i detta fall skall jag längre fram tala.

*) Jmfr Klemm (anf. st. sidd. 507 och 515).

För att undvika möjliga misstag, orsakade af kärlknippecylinderns förhållande vid grenbildning, har jag vid ofvan anförda undersökning fäst mig vid förhållandet hos barr, som suttit på 4—5 cm afstånd från grenarnes spets, och i hvilkas veck ej utvecklats sidogrenar.

Transfusionscellerna öfverensstämma mycket noga med de hos Thujopsis beskrifna, och blott det förtjenar att anmärkas, att ringporerna ofta visa två små åsar, hvilka från gårdväggens mot cellhåligheten vända sida gå ett stycke ut längs membranen lodrätt mot cellens längdriktning och synbarligen tjena att stärka gårdväggen.

Frenela australis Hook.

Barren sitta i alternerande kransar och äro af två slag: små, fjällika och då 3 i hvarje krans eller mera utvecklade, 4 i kransen. De fjällika nedlöpa så mycket, att deras hufvudmassa kan sägas vara vidfäst vid stammen.

En hartsgång finnes utanför vekbastet af hvarje utträdande bladspår och uppträder först när detta fullt utträdt ur kärlknippecylindern. Det enkla parenkymlager, som omgifver de secernerande hartscellerna, har stor likhet med strängslidcellerna och öfvergår kontinuerligt i dessa. I de utvecklade barren få stundom de secernerande hartscellerna något förvedad membran och utfylla hartsgången mellan sig, så att i stället för en lång hartsgång bildas två eller flera öfver hvarandra stälda hartsbehållare. Hos de fjällika barren är hartsgången mycket kort och dess plats intages i deras fria del af transfusionsväfnaden. Man torde derföre vara berättigad till den slutsatsen, att hos Frenela hartsgången framgått ur samma meristemsträng, som gifvit upphof åt barrets kärlknippe och transfusionsväfnad.

Göras tvärsnitt af en ung gren tätt ofvanför en krans af fjällika barr, skall man kring kärlknippekretsen finna ett 2—3-celligt lager parenkym. Membranerna äro tjocka och oförvedade samt hafva enkla porer, som i bottnarne ofta äro mycket talrika. Innanför de veck, som de nedlöpande barren bilda sinsemellan, ansluter det sig omedelbart till ett der befintligt likartadt parenkym. Mycket snart, innan ännu bladspåret utträdt ur kärlknippekretsen, uppstå i parenkymet grupper af tydligt förvedade, med ringporer försedda transfusionsceller. De äro två till hvarje utträdande bladspår och ligga utanför de kärlknippen, som först i närmast högre internodium skola utgå som bladspår. Högre upp ersätter transfusionsväfnaden större delen af parenkymet kring kärl-

knippecylindern (Fig. 23, t). Rakt innanför bladvecken finnas dock i allmänhet inga transfusionsceller.

I de utvecklade barrens fria del har, i sammanhang med barrets något utplattade form, transfusionsväfnad blott utvecklat sig i kärlknippets flanker, medan oförvedadt parenkym, motsvarande den märglika transfusionsväfnaden hos Pinus, finnes på kärlknippets insida och mellan detta och hartsgången.

Transfusionscellerna likna dem hos Libocedrus. Deras ringporer hafva allmänt från gårdväggen in i cellhåligheten skjutande utskott. Sedd från sidan (Fig. 24 A) visar ringporen vanligen fyra sådana, nämligen två mot hvardera cellhåligheten, af hvilka det ena är fäst öfver, det andra under porkanalen.

Callitris propinqua R. Br.

Barren sitta 3 i krans och nedlöpa så fullständigt, att blott tre små triangulära spetsar äro fria. De bilda kring basen af nästföljande stängelled en nästan skålformig hylsa, på hvars insida, liksom i sidovecken mellan de nedlöpande bladen, sitta talrika klyföppningar. Bladspåren börja ganska nära internodiets bas att utträda ur kärlknippecylindern, men redan dessförinnan ser man vertikalrader af transfusionsceller spridda i yttre delen af kärlknippeparenkymet, som åtminstone vid internodiernas bas sammanhänger med bladveckens parenkym. Häruti, liksom genom tillvaron af starkt förvedade utskott från gårdväggarne till transfusionscellernas ringporer (Fig. 26 A) öfverensstämmer Callitris med föregående. Utskotten äro dock gröfre, och det öfre utskottets basaldel sammansmälter icke sällan med det undre utskottets på samma gårdvägg, dock går från poröppningen alltid en vidare eller trängre kanal in i cellens hålighet. Utskotten kunna emellanåt i cellens midt stöta mot dylika från ringporer i motsatta väggen eller mot sjelfva väggen (Fig. 26 B).

Juniperus Sabina L.

Vid den höjd på grenen, der de motsatta, fjällika bladen lemna stammen, står det kärlknippecylindern omgifvande parenkymet i nära förbindelse med det kollenkymatiska parenkymet i bladvecken. Innan bladparet fullkomligt lemnat stammen, eller åtminstone innan nästföljande alternerande bladpars kärlknippen framträdt ur cylindern, uppträda i det denne omgifvande parenkymet spridda transfusionscellrader, som uppåt blifva allt flera och starkare förvedade och ansluta sig vid bladspårens utträde ur cylindern till dessas flanker. Här

liksom annars saknas direkt förbindelse mellan den ur det nämnda parenkymet framträdande transfusionsväfnaden och samma väfnad i de undertill sittande bladen, äfven om, såsom hos i fråga varande art, skilnaden hos unga grenar blott bildas af några få enkelporiga och oförvedade parenkymceller.

Från gårdväggen hos transfusionscellernas ringporer utskjuta i cellens hålighet enkla, sällan greniga utskott (Fig. 25).

Cupressus Goveniana Gord. liknar föregående, i det att grupper af transfusionsceller uppstå i parenkymet kring kärlknippecylindern och ansluta sig upptill till det utträdande bladspårets flanker. Dessa grupper stå ock i nära förbindelse med bladveckens parenkym; och hos de unga grenarne med mycket tätt sittande barr sammanhänga de förmedelst en eller två parenkymceller med transfusionsväfnaden i närmast undre bladpar. Denna art bildar derföre med afseende på transfusionsväfnadens förhållande en öfvergång mellan föregående Cupressiné och Thujopsis. En liknande åsigt uttalar äfven Klemm (anf. st. sid. 525), då han säger, att Cupressus-bladet, sjelft en mellanform mellan de kantställda och plattade bladen hos Thuja, står till transfusionsväfnadens utveckling midt emellan båda.

Wellingtonia gigantea Lindl.

Med afseende på transfusionsväfnaden och dess förhållande till kärlknippet intager Wellingtonia en förmedlande ställning mellan Cupressineer och Taxineer. Omkring kärlknippecylindern synes en 2—3 celler mäktig gördel af parenkym, hvari utvecklats primära hårdbastceller, som äro något vidare än parenkymcellerna. Dessa äro isodiametriska och ordnade öfver hvarandra i vertikala rader samt sammanhänga i de djupast inskjutande vecken med epidermis medelst ett likartadt parenkym. Membranerna äro vanligen tjocka, kollenkymatiska och oförvedade med i bottnarne talrika enkla porer.

Då bladspåret framträder ur kärlknippecylindern, inträder ej någon förändring af elementen på dess yttre sida, bastsidan. Till flankerna ansluta sig parenkymceller från primära märgstrålen och från parenkymet kring kärlknippecylindern. Först då bladspårsträngen utträdt ur cylindern men dess parenkym ännu sammanhänger med den senares, uppträder transfusionsväfnaden i det egentliga kärlknippets flanker. Strax vid utträdet har bladspårsträngen i tvärsnitt en cirkelrund form, men i samma mån den aflägsnar sig från kärlknippe-

cylindern, utplattas den allt mera genom transfusionsväfnadens rikligare utbildning och har, då barret frigör sig från stammen, ungefär samma form som i barret hos Taxus.

I flankerna af det egentliga kärlknippet finnas transfusionsxylem och transfusionsphloëm, genom hvilkas förekomst äfven hos Wellingtonia omöjliggöres en skarp skilnad mellan transfusionscellerna och kärlknippets element.

Transfusionscellerna öfverensstämma till formen med samma celler hos Taxus, men membranen saknar fibrösa aflagringar, och ringporerna, som äro mindre än hos Cupressineerna och sakna de hos dessas ringporer mycket vanliga utskotten från gårdväggarne, äro något större än hos Taxus.

Cryptomeria japonica Don. öfverensstämmer mycket nära med Wellingtonia. Transfusionsväfnaden uppträder först något högre upp i bladspåret, sedan detta fullständigt lemnat kärlknippecylindern.

Juniperus communis L.

Göres ett tvärsnitt genom barrets midt, ser man, att detta i snittets mellersta tredjedel är nästan dubbelt tjockare än dess kanter. Den tjockare delen genomdrages af den axila strängen, som i tvärsnitt är halfmånformig med transfusionsväfnaden belägen vid hvardera kanten af det egentliga kärlknippet. Genom en stor tvärliggande svulst på öfversidan och en svagt antydd sådan på undersidan är barrets fria del skarpt afsatt från bladdynan. Först midt under förstnämnda svulst uppträder i flankerna transfusionsväfnaden ur det koilenkymatiska parenkym, som här omgifver kärlknippet. Hos Juniperus är således transfusionsväfnaden ej utvecklad i bladspårsträngen, der denna böjer sig ut i bladet.

I parenkymet nedanför phloëmet utvecklas cellraden närmast detta till hårdbastceller, medan sådana saknas i parenkymet kring stammens kärlknippecylinder. I vedsidans parenkym, dock nära intill kärlknippets flanker, finner man strödda vertikalrader af svagt förvedade egentliga transfusionsceller, som i längdsnitt tydligen visa sig vara framgångna genom tvärdelningar af långa prosenkymceller. Parenkymcellerna sjelfva, så väl ved- som bastsidans, äro oförvedade och motsvara de märglika transfusionscellerna hos Pinus.

De egentliga transfusionscellerna utmärka sig genom de långa, förvedade utskott, som utgå från ringporernas gårdväggar samt bugta och förgrena sig

uti cellernas lumen. De äro förut beskrifna af DE BARY (anf. st. sid. 171) och MAX SCHEIT (anf. st. sid. 621).

Strängslidan, hvars celler innehålla en grönfärgad protoplasma, framträder i tvärsnittet mindre skarpt skild från den omgifvande klorofyllförande väfnaden än i längdsnittet, der hennes celler genom sin anordning i vertikalrader lätt skiljas från den i lameller ordnade grundväfnaden. På bastsidan öfvergå strängslidcellerna i parenkymet, som ligger mellan kärlknippet och hartsgången, och likaså skilja sig strängslidcellerna ofvanför vedsidans parenkym från detta endast genom sin större vidd och mindre längd.

Juniperus drupacea LABILL. öfverensstämmer noga med J. communis. Dess barr är utplattadt, och den axila strängen proportionsvis ännu bredare, i det den upptager mer än tredjedelen af barrets bredd. Hvardera kanten i strängen utgöres af en transfusionsväfnad, som är bredare än det egentliga kärlknippet. I sammanhang med denna transfusionsväfnadens utsträckning åt sidorna hafva de honom omgifvande strängslidcellerna vanligen utdragits på bredden, så att deras tangentiala diameter är dubbelt större än den radiala. Dess oförvedade membran har i de radiala längdväggarne och isynnerhet i bottnarne talrika ovala och radialt sträckta porer.

Transfusionscellerna äro större och utskotten från ringporernas gårdväggar längre och smalare än hos J. communis.

Cunninghamia sinensis R. BR. sluter sig till nyss anförda arter af Juniperus med afseende på transfusionsväfnadens utbredning i flankerna. För safternas fullständigare ledning i det breda bladet har i grundväfnaden utvecklats en tilledningsväfnad —, hvartill antydning redan fanns hos Juniperus drupacea —, i det att de mellersta af mesofyllets klorofyllförande celler sträckt sig i riktning från den axila strängens flanker utåt mot bladkanterna. I samband härmed har i den axila strängen utvecklat sig ett rikligt afledningsparenkym. Blott i yttersta flanken består nämligen strängslidan af ett enkelt cellager, men inåt mot det egentliga kärlknippet blir lagret 2—3-celligt och omsluter på bastsidan den mediant löpande hartsgången. Mellan denne och phloëmet ligga långa parenkymceller, som ej erhållit någon inre membranaflagring. Från öfversidans nära xylemet svagt förvedade parenkym inskjuta xylemstrålar, som dela xylemet i skarpt åtskilda grupper. Öfverensstämmelsen

mellan nämnda parenkym och den märglika transfusionsväfnaden hos Pinus framträder alltså tydligare hos Cunninghamia än hos öfriga Coniferer med plattad bladnerv. Till utsidan af de två yttersta xylemgrupperna ansluter sig transfusionsxylemet, som vanligen genom från öfver- och undersidan inskjutande parenkymceller är skarpt markeradt från närliggande transfusionsceller. Dessa äro svagt förvedade och hafva mot närliggande parenkymceller ensidiga ringporer men i membranen sins emellan vanliga tvåsidiga ringporer, hos hvilka vid tillräcklig förstoring kan iakttagas både midtellamell och en porkanal från hvardera gården till cellhåligheten, trots Zimmermanns förmenande (anf. st. sid. 8 och Tab. 1, figg. 10—12). Synbarligen äro hans anförda figurer teckningar af ofvan nämnda ensidiga ringporer. Från gårdväggarne utgå inga utskott mot cellens hålighet.

Podocarpus longifolia L'Herit.

Bland alla de Coniferer, hos hvilka jag funnit blott en nerv i bladet, har ingen haft bredare och större bladskifva än denna art. Vi skola se, huru bristen på kärlknippeförgreningar i bladmassan inverkat på väfnadernas utveckling och anordning.

Ved- och bastpartien bilda tillsammans i tvärsnitt (Fig. 27, a och b) en halfcirkel, hvilkens diameter angifver platsen för protoxylemelementen. Genom inskjutande märgstrålar uppdelas ved- och vekbast i grupper, hvarje grupp med 2—3 radialrader af element. Vedtrakeiderna i de ytterst mot kanterna liggande grupperna äro synnerligen få och korta samt hafva något större lumen än de öfriga (Fig. 27, e). De utgöra transfusionsxylemet, och deras rader fortsättas inom vekbastets område af likaledes korta och vida, men oförvedade element, transfusionsphloëmet (Fig. 27, f). På tvärsnittet är vekbastet med tillhörande transfusionsphloëm skärformigt utveckladt och skjuter något längre ut mot flankerna än vedpartiet.

På kärlknippets öfre och undre sida finnes ett rikligt utveckladt parenkym, som äfven om vintern är synnerligen rikt på stärkelse. — Det exemplar af växten, från hvilket materialet hemtats, växer i kallhus. — I detsamma finnas inströdda hårdbastceller, af hvilka de på vedsidan liggande hafva tjock, förvedad membran med springformiga porer och stundom äro ganska korta, ställda i rader öfver hvarandra. Detta är isynnerhet fallet med dem, som ligga i

gränslagret mot öfversidans mesofyll och der ofta gränsa till liknande, i mesofyllet utbildade stödjeceller.

Transfusionsväfnaden ligger längs sidorna af det egentliga kärlknippet (Fig. 27, g). Den sammanhänger med dettas veddel genom den smala gren, som bildas af transfusionsxylemet och omsluter å andra sidan hufformigt transfusionsphloëmet. Göras tangentialsnitt genom kärlknippet och transfusionsväfnaden, skall man finna, att transfusionsxylemets korta element stå riktade snedt utåt på de något utåtböjda längre vedtrakeiderna, och att till de förra ansluta sig de utåt sträckta transfusionscellerna, så att af dessa tre slags förvedade element bildas serier af på hvarandra stälda celler, hvilkas längdaxel från vertikal öfvergått till horizontal (Fig. 28 a-e-g). — Vid jemförelse af tvärsnitt och längdsnitt genom transfusionscellerna finner man, att dessa bilda temligen regelbundna tvärrader, att deras vertikala diameter är minst och föga föränderlig, och att än den radiala än den tangentiala tvärdiametern är störst, samt att tvärraderna således än löpa i riktning mot bladkanten än göra en svängning mot bladets undersida. Den största diametern är vanligen 2—3 gånger större än den vertikala, dock variera cellernas form och diametrarnes proportioner ganska mycket.

Vedtrakeiderna, utom protoxylemet, hafva blott ringporer; transfusionsxylemets element, som hos denna växt rätteligen äro att anse som protoxylemelement i sina respektiva rader, hafva såsom sådana spiral- eller nätaflagringar och derjemte ringporer; och transfusionscellerna jemte ringporer äfven nätaflagringar, som stundom äro så tätt ordnade och så bildade, att de mellan dem liggande maskorna äro rundade och till form och beskaffenhet att anse som ringporer. Nätaflagringen stupar nämligen med sin i cellens lumen inskjutande del ut öfver sin vid cellväggen fästa basaldel, så att man kan likna formen på fibern vid den hos en jernvägsskena (Fig. 29), såsom Russow (anf. st. sid. 142) beträffande dylika aflagringar gör.

Ibland transfusionsväfnadens förvedade och med sekundära membranaflagringar försedda element förekomma äfven tunnväggiga oförvedade, hvilka ej som de förra hafva vattenklart innehåll utan föra stärkelse och protoplasma. De bilda ett nät, som förenar transfusionsphloëmet med strängslidan. Denna senare består också af tunnväggiga oförvedade celler, hvilkas höjd är lika med transfusionscellernas, således ganska liten och flera gånger mindre än deras längd i tangential riktning. De hafva rikligt stärkelseinnehåll. Mot dessa tvänne slag

af tunnväggiga parenkymceller har de egentliga transfusionscellernas membran ensidiga aflagringar. Liksom hos de flesta Coniferer med plattade blad och rikligt utveckladt parenkym öfver och under det egentliga kärlknippet kan hos Podocarpus en strängslida ej urskiljas på dessa ställen men framträder deremot tydligt i flankerna.

Utanför strängslidan och med anslutning till den och till kärlknippets parenkym uppträder i bladets mesofyll en väfnad, som vi måste egna en särskild uppmärksamhet, enär dess förekomst belyser transfusionsväfnadens betydelse för saftspridningen i bladet. Den kallas af Thomas (anf. st.) för tvärparenkym, ett namn, som jag vill ersätta med den af Haberlandt gifna benämningen tilledningsväfnad, enär den utgör ett synnerligen vackert exempel på hvad han betecknat med detta namn, då deremot tvärparenkym blott antyder den riktning, cellernas längdaxlar intaga till bladets längdriktning, och således i detta fall äfven kunde passa in på transfusionsväfnaden.

Denna tilledningsväfnads celler sträcka sig, såsom nämndes, från strängslidan utåt mot bladets kanter (Fig. 27, k). De ligga ordnade i tvärlameller, i det de löpa jemsides med hvarandra. Deras form är cylindrisk, vertikala diametern och radiala tvärdiametern äro lika stora och 1,5—2 gånger större än höjden hos flankens strängslidceller, och deras längd är vanligen mer än 10 gånger större än tjockleken. De förete — såsom också Thomas (anf. st. sid. 37) och Scheit (anf. st. sid. 624) påpeka — genom innehållets och membranens beskaffenhet tvänne modifikationer, de tjockväggiga och de tunnväggiga, som dock genom mellanformer öfvergå i hvarandra. De tjockväggiga tilledningscellerna hafva i sin mycket svagt förvedade membran från ovala ända till springformiga ringporer (Fig. 30), af Scheit ansedda för enkla, som mot de tunnväggiga tilledningscellerna och strängslidans element äro ensidigt utvecklade; deras innehåll är en vattenklar cellsaft utan eller hos yngre blad med få stärkelsekorn. De tunnväggiga tilledningscellernas membran är oförvedad och saknar porer; och deras innehåll är en sparsam protoplasma och stärkelse, som är desto rikligare, ju närmare de ligga klorofyllparenkymet. Dessa tunnväggiga element, som väl företrädesvis förtjena namn af tilledningsceller, ligga hufvudsakligen i lamellernas yttre kanter, mot bladets öfver- och undersida, medan de tjockväggiga merendels bilda lamellernas midt och gifva den fripreparerade väfnaden dess fasthet. Zimmermann (anf. st. sid. 2) förmenar, att de utvecklade bladens tilledningsceller hos Podocarpus-arterna föra luft. Detta är dock

ingalunda fallet med de af mig undersökta arterna, något som redan vid tjockare snitt framgick af cellernas utseende under mikroskopet och blef ännu tydligare, då jag isolerade axilsträngen och den dermed sammanhängande tilledningsväfnaden genom att försigtigt aflägsna epidermis och den klorofyllförande väfnaden. Antingen detta utfördes med preparatet hållet i vatten eller i luft, innehöllo cellerna alltid cellsaft. Hos en del förvedade celler iakttogs visserligen en större luftblåsa, men denna upptog blott en mindre del af cellen. Till och med hos fyraåriga blad rådde samma förhållande, och äfven hos dem funnos förvedade, blott cellsaft förande celler jemte oförvedade, som innehöllo stärkelse och protoplasma. *)

Bladet afsmalnar nedåt till ett kort skaft. Vanligen omedelbart ofvanför dettas fästpunkt uppträda i parenkymet i flankerna af det här mera rundade kärlknippet några få transfusionsceller, som uppåt blifva flera och snart förbinda sig med xylemets yttersta element. De nästan vid samma höjd uppträdande tilledningscellerna äro isodiametriska eller aflånga och visa sig tydligen tillhöra svampparenkymet. I samma mån bladet uppåt utbreder sig, tilltager äfven transfusionsväfnaden i utbredning, tills den något ofvan bladets midt samtidigt med detta når sitt maximum. Mot spetsen upphöra efter hand axilsträngens väfnader ungefär så som hos andra Coniferer, så att af axilsträngen tätt under bladspetsen qvarstå endast förvedade transfusionsceller och mellan dem oförvedade stärkelsebildande parenkymceller.

I utvecklingshistoriskt afseende öfverensstämmer Podocarpus med öfriga Coniferer, som hafva ennerviga plattade blad. Redan i det yngsta utvecklingsstadium, jag iakttagit, finnes i flankerna innanför strängslidan en mångcellig och temligen storcellig protoplasma- och stärkelserik väfnad, som omedelbart sammanhänger med de lika beskaffade meristemcellerna ofvanför xylempartiet och under phloëmet. Dess celler äro då i tvärsnitt isodiametriska, och vid längdsnitt kan man lätt finna, att de uppkommit genom tvärdelning af en prosenkymatisk meristemcell. Redan innan alla protoxylemelementen blifvit anlagda, har denna väfnad antagit samma rikedom och form, som den har såsom ut-

*) Till liknande resultat har också Klemm (anf. st. sid. 510, not.) kommit; och Vettes (anf. st. sid. 18) har gjort samma iakttagelse hos Cycas. Enär hos detta slägte de tjockväggiga tilledningscellerna och transfusionscellerna i kärlknippets flanker äro lika till förvedning och omedelbart sammanhänga, kallar han dem tillsammans alldeles olämpligt för transfusionsväfnad (hans fig. 7 och förklaring).

vecklad transfusionsväfnad. Tilledningscellerna visa sig tillhöra grundväfnaden; de äro vid den centrala strängens ofvan beskrifna utvecklingsstadium mycket korta, i det att den tangentiala tvärdiametern är föga mer än dubbelt så lång som den radiala.

Podocarpus japonica Sieb.

Grundväfnaden mellan transfusionsväfnaden och bladkanterna har hos denna art ej utbildats till någon så utpreglad tilledningsväfnad som hos P. longifolia, utan motsvarande celler äro föga tvärsträckta med tunn, oförvedad membran. Strängslidcellerna äro större och bugta sig utåt för att möta tilledningscellerna och bilda derigenom ej någon utpreglad strängslida. Härigenom och dessutom genom spiralaflagringars förekomst i alla vedtrakeidernas membraner får bladet hos P. japonica stor likhet med bladet hos Taxineerna, med hvilka Podocarpeerna ju i många andra afseenden öfverensstämma. Sambandet mellan xylemet och transfusionsväfnaden är dock hos P. japonica ej så starkt som hos Taxus, i det att vanligen blott ett smalt parti af förvedade element, transfusionsxylemet förenar de båda väfnaderna.

Med afseende på den egentliga transfusionsväfnaden finnes någon olikhet mellan P. longifolia och P. japonica, i det att hos den förra de sista delningarne skett i celler, som haft sin största sträckning transversalt: mot bladkanterna och bladets undre sida, medan hos den senare längddelningar skett i parenkymceller, som varit isodiametriska i tvärsnitt och vertikalt sträckta, hvarföre dess på längden sträckta element ej ligga i regelbundna tvärrader. I hörnen mellan de stora strängslidcellerna inskjuta de starkt och kunna äfven stundom intaga dessas plats. Emellan de med hufvudsakligen nätaflagringar försedda egentliga transfusionscellerna märkas tydligare än hos föregående tunnväggiga protoplasmaförande celler.

Transfusionsväfnadens funktioner.

Med anslutning till min föregående framställning skall nu frågan om transfusionsväfnadens funktioner behandlas, för så vidt den kan lösas genom en blott anatomisk undersökning. De omständigheterna, att den egentliga transfusions-

väfnaden utan undantag förekommer hos alla Coniferer, och att den öfver hufvud har samma form och beskaffenhet hos dem alla, lemna knapt något tvifvel öfrigt, att denna väfnad för alla växter, hos hvilka den finnes, har i det hufvudsakligaste samma betydelse.

Frånvaron af synbart innehåll i den vattenklara cellsaften hos den egentliga transfusionsväfnaden gör det osannolikt, att den skulle tjenstgöra som upplagsplats för reservnäring, och det så mycket mera, som de inblandade enkelporiga transfusionscellerna under vegetationstiden hafva riklig stärkelse. Hos de flesta Coniferer finnes för öfrigt en väfnad, som i högre grad än de enkelporiga transfusionscellerna är försedd med stärkelseinnehåll, och som derföre delvis torde tjena såsom näringsbehållare för barrträdens blad. Denna väfnad är det tunnväggiga parenkymet, som ligger ofvanför och nedanför det egentliga kärlknippet samt står i omedelbar förbindelse med de näringsförande märgstrålarne, och hvars öfverensstämmelse med den märglika transfusionsväfnaden hos Pinus jag förut påpekat. Podocarpus longifolia, som i härvarande botaniska trädgård odlas i kallhus, utgör genom det nämnda parenkymets ständiga rikedom på stärkelse ett bevis på riktigheten af en sådan uppfattning.

Man kunde äfven tänka sig, att den egentliga transfusionsväfnadens hufvuduppgift vore att bereda närliggande väfnader ett kraftigt stöd, och att den sålunda vore att anse såsom en mekanisk stödjeväfnad. För denna åsigt tala verkligen många skäl. Der transfusionsväfnaden, såsom t. ex. hos Pinus-arterna, består af i vertikala cellrader väl ordnade parenkymceller med förvedad membran, lemnar den utan tvifvel ett kraftigt motstånd mot tryck i transversal riktning, och på samma gång tjenar den till att jemte öfverhudsväfnaden uppbära de lameller, i hvilka den klorofyllförande grundväfnaden är ordnad. Transfusionsväfnadens betydelse såsom skydd mot transversalt tryck framträder ännu tydligare, då de transversala cellväggarne äro synnerligen tjocka samt till och med tjockare än öfriga väggar hos samma cell, såsom man kan finna vara fallet hos vissa transfusionsceller hos Sciadopitys. Den starkare förvedningen och membranens större tjocklek hos transfusionscellerna mellan strängslidan och hårdbastet hos t. ex. Picea alba talar också för dessa cellers uppgift att hålla hårdbastet qvar i sitt relativa läge. Den i flankerna af kärlknippet liggande transfusionsväfnaden hos Coniferer med plattade blad tjenar utan tvifvel äfven till att uppbära den kringliggande, med betydliga intercellularrum försedda grundväfnaden. Detta visar sig tydligast hos växter med väl genomförd arbetsför-

delning hos väfnaderna såsom hos Podocarpus longifolia och ännu tydligare hos Cycas circinalis L. En lamell af starkt förvedade transfusionsceller, begränsad af svagare förvedade parenkymceller, står hos den senare å ena sidan i beröring med kärlknippets element och å andra sidan med likaledes förvedade nätlikt förgrenade tjockväggiga tilledningsceller, med hvilka äro blandade andra, mera tunnväggiga tilledningsceller. Man kunde lätt komma till den förmodan, att transfusionscellerna och de mera tjockväggiga tilledningscellerna här blott tjenade såsom ett slags skelett, som uppbure de tunnväggiga, med näringsämnen fylda cellerna. Ett annat skäl för den åsigten, att transfusionsväfnaden tjenstgör såsom en stödjeväfnad, är dess förekomst tätt under epidermis hos en del Cupressineer med nedlöpande blad och ingen eller svagt utvecklad hypoderma. I de inskjutande veck, som de på stammen nedlöpande bladkanterna bilda, måste nämligen vid stammens böjning spänningen och trycket inom väfnaderna blifva rätt betydlig, och motståndskraften deremot härrör till en del från den här utvecklade transfusionsväfnaden, hvars väggar utom af sin förvedning stärkas af de utskott, som utgå från ringporernas gårdväggar. Ofta utgå nämligen från två motsatta väggar dylika utskott och sammanstöta i cellens lumen, så att derigenom dessa väggar understödjas af verkliga stödjepelare (se Fig. 26 B, Callitris propinqua!)

Men om sålunda många skäl tala för transfusionsväfnadens betydelse såsom stödjeväfnad, så finnas återigen flera och kraftigare skäl för, att transfusionsväfnaden ej har till sin enda eller hufvudsakliga uppgift att utgöra ett stöd för andra väfnader. Först och främst är hos Conifererna transfusionsväfnaden ej den lämpligaste såsom blott och bart stödjeväfnad; ty der ett enbart och kraftigt stöd erfordras hos dem, der framträda sklerenkymatiska element. Sålunda utvecklas vid basen af barret hos Picea alba ett sklerenkym i grundväfnaden för att uppbära barrets tyngd, och hos andra barrträd har hypodermat samma uppgift. För att lemna ett kraftigt stöd åt kärlknippet i sin helhet utveckla sig i grupper stälda eller enstaka sklerenkymatiska bastfibrer på den öfre eller vanligare på den undre sidan om det egentliga kärlknippet eller ock, såsom hos Pinus silvestris, på båda sidorna om samt emellan de båda kärlknippena. Hvad bladets grundväfnad beträffar, understödes den hos många barrträd af särskildt dertill utbildade sklerenkymceller, som än, såsom hos Cunninghamia sinensis, hafva hårdbastcellernas utseende än äro oregelbundet stråliga eller greniga, såsom hos Sciadopitys och Araucaria. Hos

den senare lägga dessa sklerenkymceller sig ofta tätt intill strängslidan, hvilket vore obehöfligt, om transfusionscellerna kunde sjelfva lemna ett tillräckligt verksamt stöd. Vidare talar mot en sådan uppfattning af transfusionsväfnadens betydelse närvaron af ringporer i dess membraner. Denna högre form af porer vore ändamålslös, ifall väfnaden blott vore afsedd att utgöra en stödjeväfnad. Dertill kommer, att transfusionscellerna i barrets utvecklade tillstånd bilda en sammanhängande väfnad. Ofta skulle den nämligen kunna lemna ett fastare stöd för de öfriga väfnaderna, ifall den vore splittrad i flera grupper och, såsom bland sklerenkymcellerna ofta är fallet, vore ordnad enligt lagen för största motståndskraften mot rådande yttre tryck. Af alla dessa omständigheter kunna vi alltså draga den slutsats, att fastän transfusionsväfnaden stundom lemnar ett mekaniskt stöd, detta ingalunda är dess enda uppgift.

Transfusionsväfnadens hufvuduppgift är att utgöra en saftledande väfnad: att till grundväfnadens celler öfverföra de oberedda näringssafter, som från roten och stammen genom kärlknippets veddel uppstigit i bladet. Dess verksamhet sammanhänger alltså så nära med vedtrakeidernas, att vi i förbigående måste egna vår uppmärksamhet åt dessa senares verkningssätt.

Som bekant är, har Russow (anf. st. sid. 170) sökt förklara vattenströmningen genom xylemet. Enligt honom försiggår den i cellhåligheterna, och öfverförandet af vattnet från en cell till en annan sker genom ringporerna. Genom midtellamellens anslutning till den ena eller den andra porkanalens mynning verkar den nämligen såsom klaffen i en pump, i det att torus eller den förvedade och derföre för vatten svårgenomträngliga mellersta delen af midtellamellen i detta läge afstänger kommunikationen af cellsaften i de båda cellerna. Då åter midtellamellen ej ligger tätt sluten intill någondera af gårdväggarne, kan cellsaften med lätthet tränga genom den fina, oförvedade yttersta delen af densamma. Den sålunda verkande pumpningen åstadkommes genom den sugning och det tryck, som orsakas den förra af transspirationen och det senare genom osmotiska krafter i närliggande innehållsrika parenkym, och som modereras genom närvaron af luftblåsor i trakeiderna och kommunikationen med luften i intercellulargångarne. Russow har nämligen påvisat, att verkligen de yngre och vid strömningen verksamma vedtrakeiderna äro nästan helt och hållet fylda med cellsaft.

Hvad transfusionscellerna hos Conifererna beträffar, har redan af DE BARY (anf. st. sid. 398) den åsigten framstälts, att de innehålla vatten och ej

luft; och detta förhållande har senare blifvit till fullo konstateradt af Max Scheit (anf. st. sid. 619). Vi kunna derföre med visshet antaga, att den egentliga transfusionsväfnaden på samma sätt som det egentliga kärlknippets vedparti leder de för transpirationen nödiga safterna ut i bladets grundväfnad. Membranen är nämligen förvedad och i allmänhet försedd med ringporer liksom hos flertalet af vedtrakeiderna, och transfusionsväfnaden står i omedelbar förbindelse med kärlknippets veddel, hvars ytterst liggande celler stundom, såsom t. ex. hos Taxus så omärkligt öfvergå i transfusionscellerna, att det knapt är möjligt att i hvarje fall bestämma gränsen för de båda väfnaderna.

Ur denna uppfattning af transfusionsväfnadens hufvudbetydelse framgår en osökt förklaring öfver många af transfusionsväfnadens egendomligheter. Först och främst förklaras, hvarföre barrträden och öfriga med transfusionsväfnad försedda växter antingen behöfva blott ett enda kärlknippe i bladet, eller, om kärlknippena äro flera, dessa ej förgrena sig eller åtminstone alltid sakna de fina kärlknippeanastomoser, som förekomma i bladen af de flesta andra kärlväxter. Transfusionsväfnadens närvaro ersätter nämligen en sådan förgrening af bladets kärlknippen. Vidare fås af denna transfusionsväfnadens hufvudfunktion en förklaring öfver cellernas form, såsom t. ex. hvarföre isynnerhet de yttersta af dess celler hafva tvärdiametrarne större än längddiametern, och hvarföre hos t. ex. Pinus austriaca den radiala diametern är större än den tangentiala. Cellernas längdaxel angifver nämligen riktningen af saftströmningen, som hos de långa vedtrakeiderna sker rakt uppåt, men längre ut i väfnaden blir allt mera horizontal, ju kortare cellerna äro. Rikedomen på radiala längdväggar och på bottnar får sålunda ej längre härledas blott ur en mekanisk princip, utan de afse fastmera att gifva saftströmningen en horizontal riktning.

Häraf förklaras vidare transfusionsväfnadens likformiga utveckling rundt omkring kärlknippet hos Pinus och Picea, der grundväfnadens anordning i horizontala lameller och klyföppningarnes läge rundt omkring barret gifva upphof åt en likformig transspiration. Likaså framgår häraf orsaken till transfusionsväfnadens utbredning mot flankerna af kärlknippet i de plattade bladen, hos hvilka transspirationen är starkare i kanterna af bladet än rakt öfver och under det egentliga kärlknippet, der intercellularrummen äro små och klyföppningar i allmänhet saknas. Transfusionsväfnadens betydelse såsom saftledande väfnad blir här isynnerhet då i ögonen fallande, när utanför densamma i grundväfnaden utvecklat sig en tilledningsväfnad, hvars element ansluta sig till de

yttersta transfusionscellerna antingen omedelbart, såsom hos Cycas circinalis, eller, såsom hos Podocarpus longifolia, medelbart genom en rad strängslidceller, hvilka genom sina tunna, oförvedade membraner ej lägga något nämnvärdt hinder i vägen för saftströmningen.

Vid den ofvan lemnade beskrifningen af transfusionsväfnaden hos de olika typerna hafva vi äfven haft anledning att omnämna en del deri liggande celler, hvilkas membraner varit oförvedade och saknat porer eller haft enkla sådana, och hvilka jag benämnt enkelporiga transfusionsceller. Dessa sätta strängslidan i förbindelse med kärlknippet, isynnerhet med den i flankerna liggande delen af vekbastet, som vi i det föregående betecknat som transfusionsphloëm Innehållet i dessa celler är stärkelse och riklig protoplasma. Deras uppgift är således utan tvifvel att till vekbast och kambium öfverföra beredda näringsämnen från strängslidan, som sjelf mottager sådana från den assimilerande grundväfnaden. Haberlandt har i sin förut anförda uppsats (sid. 123) sökt påvisa strängslidans och det kärlknippet omgifvande parenkymets — och på samma gång den dermed jemförliga märglika transfusionsväfnadens — uppgift att utgöra en afledningsväfnad för den assimilatoriska väfnadens produkter och äfven sökt visa, huru i plattade blad dessa produkter genom en särskild tvärsträckt tilledningsväfnad öfverföras från klorofyllväfnaden till strängslidan. Men då han (anf. st. sid. 129) anser sannolikt, att transfusionsväfnaden icke spelar någon roll vid ämnesledningen inom Pinus' blad, så beror detta på ett förbiseende af de nämnda mellan strängslidan och vekbastet liggande kedjorna af enkelporiga transfusionsceller. Ehuru visserligen xylemet inom bladets kärlknippe ej efter första årets slut nämnvärdt tillväxer, så ökas deremot årligen phloëmet genom ur kambiet alstrade nya silrör, hvartill kommer bildningen af phloëmstrålceller eller hos vissa barrträd en och annan sekundär hårdbastcell. Denna årliga tillväxt af phloëmet uppgifves af Frank (anf. st. sid. 187) för Taxus baccata, belöpa sig till 3—4 celler på hvarje radialrad, och hos andra, såsom Pinus silvestris, är den ännu större. Till denna cellbildning åtgår en icke obetydlig mängd assimilerad substans, och denna föres till kambiet genom de ofvan nämnda protoplasmarika cellerna. Isynnerhet är detta förhållande ställdt utom hvarje tvifvel hos de växter, der kärlknippet genom en rundt omkring detsamma liggande transfusionsväfnad är afskildt från strängslidan och den assimilatoriska grundväfnaden. Dessutom måste vi väl antaga, att genom phloëmet qväfvehaltiga näringsämnen från bladet föras ned i stam-

men, enär endast från en sådan synpunkt den årliga nybildningen af phloëmelement blir förklarlig; och vid dessa ämnens förflyttning från assimilationsväfnaden till kärlknippet måste också de nämnda enkelporiga transfusionscellerna tagas i anspråk.

Hos en del Cupressineer med på stammen nedlöpande blad funno vi den egentliga transfusionsväfnaden utveckla sig ur det kärlknippekretsen omgifvande parenkymet nedanför det ställe, der samma blads eget bladspår utträder ur kärlknippekretsen. Man skulle kunna tänka sig, att denna nedgående transfusionsväfnad afsåge att leda safter ned till den nedanför bladspårets utgångspunkt liggande delen af barret, så att strömningen här skedde nedåt. Detta är dock alls icke sannolikt, enär cellerna här ligga så tätt, att den genom de små intercellulargångarne förorsakade transspirationen måste vara ytterst ringa; utan nämnda nedgående armar af transfusionsväfnaden hemta troligen sitt innehåll ur det saftrika långsträckta parenkym, ur hvilket de framgått, för att sålunda jemte det föga starka kärlknippets vedparti förse det uppåt allt bredare barret med tillräckligt vatten för transspirationen. Helt annat torde deremot vara förhållandet med de horn af transfusionsväfnaden, som löpa längs kanterna af de plattade bladen hos t. ex. Thujopsis och stå i medelbar beröring med de kantställda barrens transfusionsväfnad. Dessa mottaga utan tvifvel till en stor del sin cellsaft från den sist nämnda väfnaden.

Vi skola något närmare granska förloppet af transspirationen hos Cupressineer med på stammen nedlöpande blad. Genom de nämnda transfusionsväfnadshornens anslutning till transfusionsväfnaden i kärlknippets flanker eller genom en svagare utvidgning af den sist nämnda transfusionsväfnaden, uppkommer i närheten af den plats, der bladet lemnar stammen, ett bredt fält af transfusionsväfnad i den här breda bladskifvan, som, då bladen vanligen äro motsatta eller kranssittande, nästan bildar en gördel omkring nästföljande internods basaldel. Sålunda bilda hos t. ex. Libocedrus decurrens (Fig. 22 A) de två kantställda bladen jemte öfver- och undersidans motsatta blad en skenkrans omkring följande internods basaldel. De två sist nämnda bladen sakna klyföppningar på den utåt vända sidan, som motsvarar horizontala blads undersida. Blott i den ränna, som dessa blads nedlöpande kanter bilda mot de kantställdas, finnas talrika klyföppningar. Äfven hos de kantställda bladens nedlöpande delar ligga klyföppningarne mot bladkanterna, dock mindre långt från bladets medianlinie. På alla fyra bladens korta insida, som motsvarar horizon-

tala blads öfversida, finnas ganska talrika klyföppningar.*) Då nu vinden sätter det i en plan yta utbredda grensystemet hos denna växt i rörelse, böja sig grenarne nästan uteslutande vid internodiernas basaldelar, så att mellan dem och de nyss beskrifna bladfjällen bildas springor, som vid grenens böjning tillbaka åter sluta sig, och detta öppnande och tillslutande af springan upprepas vid hvarje böjning af grenen. Härigenom blifver alltjemt ny, med vattenånga omättad luft utifrån förd till och genom klyföppningarne, och af denna lifliga ventilation måste en kraftig transspiration blifva följden. Deraf förklaras åter behofvet af en verksam vattenledande väfnad, och betydelsen af den gördelformigt utbredda transfusionsväfnaden blir härigenom tydlig. Tillika fås af hvad ofvan anförts ett skäl till, att transfusionsväfnaden har utvecklat sig till horn, som skjuta ned mot vecken mellan bladens nedlöpande kanter. Närvaron af klyföppningar på dessa ställen förorsakar nämligen en liflig transspiration hos den här befintliga grundväfnaden, och dennas vattenförlust ersättes derför från en närbelägen ledningsväfnad. Grundväfnadens kollenkymatiska beskaffenhet i internodiernas basaldelar torde åter på grund af det anförda kunna förklaras såsom en anordning för mekaniskt ändamål, i det att den genom en dylik beskaffenhet hos membranen lättare kan fördraga det starka tryck, som måste blifva en följd af grenens starka böjning på detta ställe.

Denna anordning af klyföppningarne och den i sammanhang dermed stående utvecklingen af transfusionsväfnaden äro hos de nämnda Cupressineerna underkastade modifikationer i ett eller annat afseende. Sålunda är hos Thujopsis undersidans barr mycket rikt på klyföppningar på den nedåt vända sidan, medan deremot på motsvarande ställe af öfversidans barr klyföppningar saknas, såsom Klemm (anf. st. sid. 530) funnit vara regel hos Cupressineernas dorsiventrala grenar; och öfversidans barr har derföre ett jemförelsevis litet antal klyföppningar, belägna på dess insida. Då det oaktadt ingen skilnad i transfusionsväfnadens utveckling hos dessa båda barr kan iakttagas, torde det bero derpå, att de få klyföppningarne hos öfversidans barr på grund af sitt läge verka med betydligt större energi. På hvartdera barrets insida har platsen för klyföppningarne blifvit sammandragen till en smal strimma nära barrets kant, sålunda angifvande konturerna för den i barrets inre utbredda transfusionsväfnaden. Hos de kantställda barren, der transfusionsväfnaden ej är synnerligen utbredd, äro också insidans klyföppningar ordnade i en dylik båge,

*) Jmfr Klemm (anf. st. sid. 529).

som löper fram betydligt närmare barrets medianlinie. Att närmare redogöra för klyföppningarnes anordning i förhållande till transfusionsväfnaden ligger utanför denna afhandlings plan.

Sammanfattning.

1. Transfusionsväfnaden jemte kärlknippena utvecklar sig ur en pleromlik sträng, som i bladanlaget differentierar sig från det omgifvande periblemet.

2. Transfusionsväfnaden är ej en likartad väfnad utan består i sin högsta utveckling, nämligen hos Pinus, af flera olika element, nämligen: a) egentliga transfusionsceller med förvedad membran och ringporer samt vattenklart innehåll; b) märglika transfusionsceller med sparsamma och små (enkla eller ring-) porer i den svagt förvedade eller oförvedade membranen och mer eller mindre rikligt protoplasmainnehåll; c) enkelporiga transfusionsceller, inströdda bland de egentliga, med riklig protoplasma och oförvedade membraner, som kring den enkla poren äro rundadt uppsvälda; och d) hårdbastceller, i grupp eller strödda, med förvedade yttre membranlager och svagare förvedade eller oförvedade inre sådana, afdelade i fack och försedda med protoplasma.

3. En öfvergång mellan transfusionsväfnaden och kärlknippets element bildas genom två i dettas flanker utvecklade väfnader, transfusionsxylem och transfusionsphloëm.

4. Transfusionsväfnaden bör således betraktas som en på ett lägre utvecklingsstadium stående kärlknippeväfnad, inom hvilken finnas blandade element, som motsvara elementen i vanliga kärlknippens xylem och phloëm samt hårdbast.

5. Af väfnadernas anatomiska beskaffenhet att döma kan transfusionsväfnaden stundom tjenstgöra såsom en stödjeväfnad men är hufvudsakligen afsedd till ledningsväfnad; och dervid leda de egentliga transfusionscellerna det för transpirationen behöfliga vattnet samt de enkelporiga och de märglika transfusionscellerna de qväfvehaltiga ämnena och kolhydraten.

6. Med afseende på transfusionsväfnadens förhållande inom olika slägten af Coniferernas klass kan man bland dem urskilja flera typer, nämligen:

I. **Pinus-typen.** Egentliga transfusionsväfnaden är utvecklad omkring kärlknippena till en hålcylinder, som ofvanför xylemet är fullkomligt sluten (Pinus, Picea) eller först mot spetsen sluter sig omkring detta (Abies) eller ock förblifver öppen (Cedrus, Larix). Membranerna hafva ringporer men sakna nätaflagringar. Enkelporiga transfusionsceller finnas inströdda bland de egentliga. Hårdbastceller i en tät grupp nedanför phloëmet och derjemte vanligen inströdda mellan kärlknippena och ofvanför xylemet. Märglik transfusionsväfnad i grupper ofvanför xylemet, sällan äfven nedanför phloëmet (Larix). Transfusionsxylem och transfusionsphloëm föga utvecklade. Strängslidans celler väl utbildade. I grundväfnaden saknas särskild tilledningsväfnad.

Pinus, Picea, Abies, Cedrus, Larix.

II. **Araucaria-typen.** Egentliga transfusionsceller utvecklade blott i flankerna och ofvanför xylemet hos kärlknippena, som vanligen äro flera, jemnlöpande och åtskilda af en grundväfnad, hos hvilken särskild tilledningsväfnad ej utbildats. Sparsamt förekomma enkelporiga transfusionsceller. Transfusionsxylem och transfusionsphloem mycket svagt utvecklade. Märglik transfusionsväfnad och hårdbast ligga mellan phloëmet och strängslidan, som är mindre väl skild från grundväfnaden.

Araucaria, Sciadopitys.

III. **Taxus-typen.** Egentliga transfusionsväfnaden ligger blott i flankerna af kärlknippet, förbunden med detta genom ett temligen rikligt utveckladt transfusionsxylem och transfusionsphloëm. Den har i cellernas förvedade membraner utom ringporer äfven nätaflagringar. Sparsamt i densamma inströdda protoplasma- och stärkelseförande celler med tunna och oförvedade membraner motsvara de enkelporiga transfusionscellerna inom Pinus-typen. Ofvanför xylemet och nedanför phloëmet ligga märglika transfusionsceller. Hårdbastceller ligga tätt nedanför phloëmet eller saknas. Strängslidans celler svagt skilda från den klorofyllförande grundväfnaden, som i flankerna utvecklats till en föga utpreglad tilledningsväfnad.

Taxus, Cephalotaxus, Taxodium, Sequoja sempervirens.

IV. **Cupressiné-typen.** Den egentliga transfusionsväfnaden bildar tunna skifvor eller strängar, vanligen utan inblandade enkelporiga element, och ligger i barrets fria del i kärlknippets flanker, förbunden med detta genom ett svagt

utveckladt transfusionsxylem och transfusionsphloëm. Membranerna utan nätaflagringar men med ringporer, från hvilkas gårdväggar vanligen utskott tränga in i cellhåligheterna. Ofvanför xylemet och nedanför phloëmet märglika transfusionsceller som hos föregående typ.

a) Grenarne plattade och bladen fjällika. Transfusionsväfnaden i de kantställda barren uppstår ur parenkymet tätt invid stammens kärlknippecylinder. Innan dessa lemna stammen, träder deras transfusionsväfnad genom en förmedlande saftledande väfnad i förbindelse med den egentliga transfusionsväfnaden i öfver- och undersidans barr.

Thujopsis, Thuja, Libocedrus.

b) Grenarne icke plattade och bladen vanligen fjällika. Transfusionsväfnaden löper ned i den stammen vidfästa delen af barret, dock aldrig så långt, att en direkt förbindelse mellan transfusionsväfnaden i de på hvarandra följande barren förefinnes.

Frenela, Juniperus Sabina, Cupressus Goveniana, Callitris propinqua m. fl.

c) Grenarne icke plattade och bladen utvecklade. Transfusionsväfnaden uppträder omkring kärlknippet först der, hvarest detta står färdigt att från stammen träda ut i bladet.

Juniperus communis och drupacea, Cunninghamia sinensis.

V. **Podocarpus-typen**. Den egentliga transfusionsväfnaden ligger i kärlknippets flanker, förenad med detta genom ett starkt utveckladt transfusionsxylem och transfusionsphloëm, och visar ansats till nätlika förgreningar. Rikligt inströdda protoplasma- och stärkelseförande celler med tunna oförvedade membraner motsvara de enkelporiga transfusionscellerna hos Pinus-typen. De egentliga transfusionscellernas membraner äro förvedade och hafva ringporer och nätaflagringar. Ofvanför xylemet och nedanför phloëmet finnes en protoplasma- och stärkelserik märglik transfusionsväfnad med inströdda hårdbastceller. Transfusionsväfnaden skiljes genom en tunnväggig strängslida från en i grundväfnaden väl utvecklad tilledningsväfnad.

Podocarpus; (Cycas).

Förklaring öfver Figurerna.

Figg. 1—5. Pinus austriaca.

Fig. 1. Tvärsnitt af barret något ofvanför midten, a = xylem, b = phloëm, c = hårdbastcell, d = märgstråle, e = transfusionsxylem, f = transfusionsphloëm, g = transfusionscell i flanken, h = transfusionscell på kärlknippets bastsida, n = transfusionscell på kärlknippets vedsida, p = transfusionsväfnad i bryggan mellan de två kärlknippena, af hvilka blott ett är antydt, o = märglik transfusionsväfnad, m = strängslidcell.

Fig. 2. Radialt längdsnitt genom kärlknippet i flanken. Bokstäfv:s bet. = Fig. 1.

Fig. 3. Ringpor hos transfusionsxylemet.

Fig. 4. Ringpor hos transfusionscellerna innanför kärlknippet (n, Fig. 1).

Fig. 5. En enkelporig transfusionscell från sidan och framifrån.

Figg. 6—10. Cedrus Libani, isolerade celler.

Fig. 6. Ändparti af ett protoxylemelement; Fig. 7 d:o af en ringportrakeid; Fig. 8 d:o af en hårdbastcell; Fig. 9 element i transfusionsxylemet; Fig. 10 en rad transfusionsceller.

Figg. 11—15. Ringporer hos olika element i barret till *Cedrus Libani:*

Fig. 11 hos transfusionsxylemet; Fig. 12 tvåsidig ringpor hos transfusionsceller vid sidan af kärlknippet; Fig. 13 ensidig sådan från sidan och framifrån; Fig. 14 tvåsidig ringpor hos transfusionsceller nedanför hårdbastet, från sidan och framifrån; Fig. 15 ensidiga sådana från sidan.

Fig. 16. *Pinus austriaca.* Tvärsnitt ofvan midten af ett 2 mm. långt barr i terminalknoppen. Bokstäfv:s bet. = Fig. 1.

Fig. 17. *Araucaria brasiliensis.* Porer mellan transfusionsceller och strängslidceller.

Fig. 18. *Taxus baccata.* Tvärsnitt af kärlknippet, schematisk teckning efter camera; n = vedsidans parenkym, h = bastsidans parenkym; öfriga bokstäfv:s bet. = Fig. 1.

Figg. 19—21. Thujopsis dolabrata.

Fig. 19. Schematisk bild af kärlknippets vedparti i stammen och öfversidans barr. kc = vedcylindern, kb = veddelen i barrets kärlknippe, H = hartsgång.

Fig. 20. Transfusionsväfnaden t och kärlknippet hos öfversidans barr i projektivisk ytbild; x = det ställe, der bladkärlknippet utträder ur kärlknippecylindern, t' = grenar af transfusionsväfnad, som nedlöpa och sätta sig i förbindelse med de kantställda barrens transfusionsväfnad.

Fig. 21. Tvärsnitt af stammen på olika höjd; ö = öfversidans barr, u = undersidans barr, s' = kantställdt barr, s" = nästföljande paret af kantställda barr.

A. Tvärsnitt innan de kantställda barren lemnat stammen.

B. Tvärsnitt sedan de kantställda barren lemnat stammen.

C. Tvärsnitt något nedom det ställe, der öfver- och undersidans barr skilja sig från stammen.

Fig. 22. *Libocedrus decurrens.*

A. Ett par skenkransar af en gren, ett par tum från dess spets; ö = öfversidans barr, s = kantställdt barr.

B. Tvärsnitt af grenen vid u—v. C. d:o vid x—y.

Figg. 23 och 24. Frenela australis.

Fig. 23. Tvärsnitt af en gren med fjällika blad.

Fig. 24. Ringporer af samma med utskott från gårdväggen hos transfusionscellerna, A framifrån, B från sidan.

Fig. 25. *Juniperus Sabina.* Ringpor med utskott från gårdväggen.

Fig. 26. *Callitris propinqua.* Ringporer A vid längdsnitt, B vid tvärsnitt med utskott från gårdväggarne, som sammanstöta uti cellens hålighet.

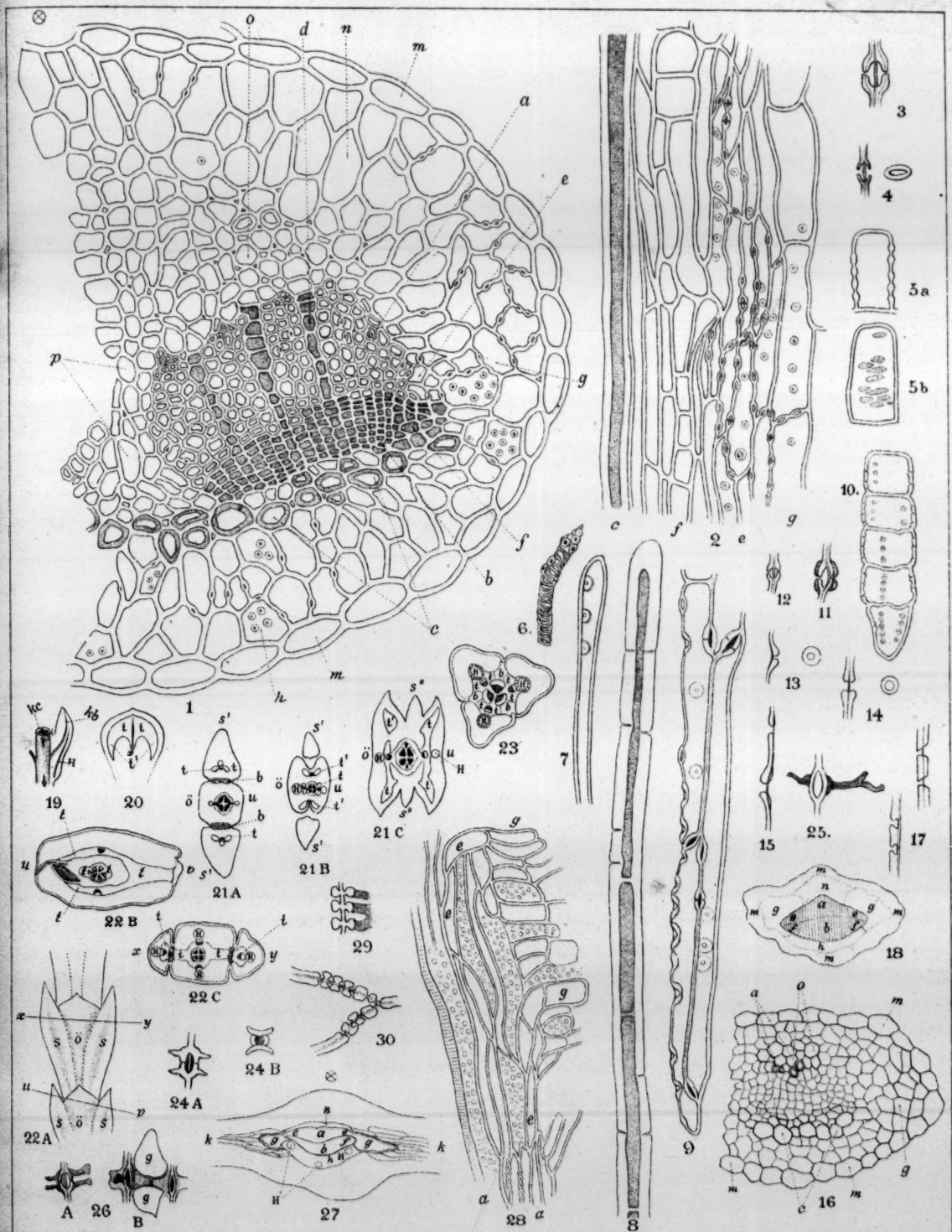
Figg. 27—30. Podocarpus longifolia.

Fig. 27. Schematisk bild öfver väfnadernas anordning i bladet; k = tilledningsceller, öfriga bokstäfv:s bet. = Fig. 18.

Fig. 28. Tangentialsnitt genom yttersta xylemet a, transfusionsxylemet e, och transfusionsväfnaden g.

Fig. 29. Vägg mellan två transfusionsceller.

Fig. 30. Ändparti af en tilledningscell.



G. A. Karlsson del.

Köhler & Cº Lith. Malmö.

L

LUNDS UNIVERSITETS

ÅRSBERÄTTELSE

1887—88.

AF

UNIVERSITETETS REKTOR.

LUND, 1888.
AKTIEBOLAGET FREDRIK BERLINGS BOKTRYCKERI OCH STILGJUTERI.

Lunds Universitet har under det akademiska läsår, för hvilket redogörelse här meddelas, i ostördt lugn och, såsom vi hoppas, till gagn för den studerande ungdomen och för det vetenskapliga lifvet i vårt land fått fortsätta sin maktpåliggande verksamhet.

Den 4 i denna månad har Universitetets högt vördade KANSLER, f. d. Justitie-Statsministern, En af de Aderton i Svenska Akademien, Riddaren och Kommendören af Kongl. Maj:ts Orden, Storkors af Kongl. Norska S:t Olafs Orden, Juris Doktorn, Herr Friherre LOUIS DE GEER erhållit nådigt afsked från kanslersembetet vid Rikets högskolor. Lunds Universitet skall icke förgäta sina stora förbindelser till den afgångne Styresmannen, hvilken alltid välvilligt hos både Regering och Riksdag bevakat lärosätets intressen och åt dess angelägenheter i öfrigt egnat en varm omvårdnad. Vi hoppas, att Universitetet allt framgent får vara inneslutet i Herr Friherre DE GEERS välvilja och ynnest.

Under det gångna året har Universitetet genom döden förlorat kapellmästaren WILHELM THEODOR GNOSSPELIUS, som afled den 13 Augusti 1887 efter ett nära trettioårigt arbete uti Universitetets tjenst.

Bland de studerande hafva under året aflidit: Fil. Stud. C. J. RODHE, gb., den 3 September 1887, Teol. Stud. J. N. SJÖSTEDT, gb., den 4 Oktober 1887, Fil. Kand. P. V. H. LIEDHOLM, sm., den 12 December 1887 samt Fil. Kand. K. N. ÅKERBLOM, sk., den 2 Februari 1888.

Inom Universitetets lärare- och tjenstemannapersonal hafva följande förändringar inträffat:

Professoren CLAS THEODOR ODHNER utnämndes den 16 December 1887 till Riksarkivarie.

Docenten SVEN WÄGNER förordnades den 27 Juni 1887 att vara Rektor vid Nyköpings högre allmänna läroverk.

Docenten JOHAN MARTIN LOVÉN förordnades den 4 November 1887 till Lärare vid Chalmers tekniska läroverk i Göteborg.

Docenten JOHAN CARL WILHELM THYRÉN utnämndes den 25 April 1888 till Lektor vid Linköpings högre allmänna läroverk.

Utnämnde Kyrkoherden ANDERS MAGNUS MALMSTRÖM erhöll den 16 September 1887 afsked från befattningen såsom docent i Medeltidens Kyrkohistoria.

Till Professorer utnämndes den 19 Mars 1888 i Praktisk medicin E. O. Professoren i Pediatrik D:r SEVED RIBBING samt i Historia E. O. Professoren i Historia och Statskunskap D:r MARTIN JOHAN JULIUS WEIBULL, och blefvo de med öflig högtidlighet instälde i sina embeten, den förre den 19 och den senare den 20 derpåföljande April.

Till Sekreterare utnämndes den 27 Juni 1887 Amanuensen vid räntekammaren och kansliet vice Häradshöfdingen OTTO ERNBERG.

Adjunkten NILS CHRISTOFER DUNÉR utnämndes den 30 September 1887 till E. O. Professor i Astronomi.

Till Docenter hafva utnämnts Lic. PAUL GERHARD LAURIN i Matematik den 31 Oktober 1887 och Lic. JOHANNES PAULSON i Klassisk Filologi den 26 Januari 1888.

Docenten SVEN SÖDERBERG förordnades den 21 Januari 1888 till föreståndare för Universitetets historiska museum samt mynt- och medaljkabinett.

Till amanuenser hafva blifvit förordnade:

vid räntekammaren och kansliet Docenten JOHN ADOLF ASK den 30 Augusti 1887;

vid patologiskt-anatomiska institutionen Stud. ULRIK QUENSEL den 30 Augusti 1887; vid anatomiska institutionen Stud. ERIK MÜLLER den 10 September 1887; vid kirurgiska och obstetriska kliniken Kand. WILHELM CARLSSON den 16 September 1887 och Kand. JULES ÅKERMAN den 16 December s. å.; vid kemiska institutionen Docenten CARL AUGUST RUDELIUS den 26 Oktober och Lic. JOHAN JAKOB HJALMAR LÖNDAHL den 23 November s. å.; vid geologiska institutionen Kand. SVANTE MURBECK den 1 December 1887; vid fysiologiska institutionen Kand. HILDING SANDSTRÖM den 20 December 1887; vid

medicinska kliniken Kand. ANDERS LINDAU den 31 December 1888; vid medicinskt-kemiska institutionen Docenten SVEN GUSTAF HEDIN den 3 Mars 1888.

Till E. O. Amanuenser hafva antagits: vid räntekammaren Kand. HUGO BOMAN den 31 Maj 1887; vid medicinskt-kemiska institutionen Docenten SVEN GUSTAF HEDIN den 10 September 1887; vid räntekammaren och kansliet Kand. SIGFRID ADALVARD SKARSTEDT den 30 September 1887; vid kansliet Stud. MÅRTEN MÅRTENSSON den 30 September 1887; vid histologiska institutionen Stud. KARL ANDERS PETRÉN den 5 Oktober 1887; vid fysiska institutionen Lic. PAUL GERHARD LAURIN den 5 Oktober 1887; vid kemiska institutionen Lic. JOHAN JAKOB HJALMAR LÖNDAHL den 26 Oktober 1887; vid biblioteket Kand. EVALD LJUNGGREN den 23 November 1887: vid botaniska institutionen Kand. BENGT LIDFORSS den 24 Februari 1888; vid historiska museum Lic. HUGO LARSSON den 18 April 1888; vid myntkabinettet Stud. PER IVAR LÖWEGREN den 18 April 1888; vid zoologiska institutionen Kand. KNUT OTTO HOLMQUIST den 18 April 1888.

Universitetets lärarepersonal utgöres för närvarande af 29 professorer, 12 e. o. professorer, 2 adjunkter, 1 laborator, 39 docenter och 2 exercitiemästare. Af de med fast lön försedda lärarebefattningar äro lediga e. o. professorsembetena i anatomi och histologi, i pediatrik och praktisk medicin, i historia och statskunskap samt i nyeuropeisk linguistik och modern literatur äfvensom kapellmästaretjensten.

De vid fakulteter eller sektioner fästa docentstipendier innehafvas: juridiska fakultetens af docenten J. ASK, humanistiska sektionens N:o 1 af Docenten F. A. WULFF, N:o 2 af Docenten K. R. GEIJER, N:o 3 af Docenten J. C. W. THYRÉN och N:o 4 af Docenten S. LINDE samt matematiskt-naturvetenskapliga sektionens N:o 1 af Docenten J. R. RYDBERG och N:o 2 af Docenten B. JÖNSSON.

De rörliga docentstipendierna innehafvas: N:o 1 af Docenten O. N. T. AHNFELT, N:o 2 af Docenten S. J. CAVALLIN, N:o 3 af Docenten A. O. LINDFORS, N:o 4 af Docenten F. A. ENGSTRÖM och N:o 5 af Docenten D. BERGENDAL.

Riksstatens resestipendier för innevarande år innehafvas det större af Docenten P. E. FAHLBECK och det mindre af Biblioteks-amanuensen Docenten C. J. F. AF PETERSENS.

Tjenstledighet har under båda terminerna åtnjutits af Docenten Friherre H. H. von Schwerin under höstterminen för utgifvande af vetenskapligt arbete (Kanslersbref den 16 September 1887) samt under vårterminen för idkande af geografiska studier i Köpenhamn (Kanslersbref den 6 Februari 1888).

Docenten A. Rosén har för uppehållande af ett vikariat såsom lektor vid Strengnäs högre allmänna läroverk åtnjutit tjenstledighet från den 1 Oktober 1887 till läsårets slut (Kanslersbref den 30 September 1887 och den 6 Februari 1888).

Professoren E. Tegnér har åtnjutit tjenstledighet under höstterminen för deltagande i Kongl. Bibelkommissionens arbeten (Kanslersbref den 3 September 1887).

E. O. Professoren A. O. Winroth har såsom adjungerad ledamot i Kongl. Svea Hofrätt varit tjenstledig under höstterminen (Kanslersbref den 8 September och den 3 Oktober 1887).

Docenten J. M. Lovén har varit tjenstledig under höstterminen för uppehållande af en lärarebefattning vid Chalmers tekniska läroverk i Göteborg (Kanslersbref den 21 September 1887).

Docenten J. A. Ask har för vetenskapligt arbete utom Universitetet åtnjutit tjenstledighet under vårterminen (Kanslersbref den 6 Februari 1888).

Docenten A. E. Friedlander har under vårterminen varit tjenstledig på grund af förordnande att uppehålla en lektorstjenst vid Jönköpings högre allmänna läroverk (Prok. bref den 27 Januari och Kanslersbref den 9 Mars 1888).

Docenten N. H. Nilsson har varit tjenstledig under vårterminen för att bestrida honom uppdragen befattning vid Allmänna Svenska Utsädesföreningen (Kanslersbref den 25 Februari 1888).

Docenten F. A. Wulff har på grund af sjukdom varit tjenstledig från den 1 Mars 1888 till vårterminens slut (Kanslersbref den 25 Februari 1888).

Dessutom har tjenstledighet för kortare tid beviljats dels af Universitetets Prokansler, dels af Rektor.

Såsom censorer vid afgångsexamina från läroverken ha från Universitetet varit frånvarande under höstterminens senare examensperiod Professoren V. E. Lidforss samt under senare examensperioden af vårterminen Professorerne A. Möller, C. F. E. Björling, K. A. Holmgren och V. E. Lidforss, E. O. Professorerne A. M. Alexanderson och P. G. Eklund samt Adjunkten E. V. von Zeipel.

De vikariater, som på grund af ofvannämda förhållanden eller eljest påkallats, hafva varit på följande sätt fördelade:

Numera Professoren S. RIBBING har fortfarande uppehållit professorsembetet i praktisk medicin till dess detsamma blef tillsatt, och Docenten A. O. LINDFORS e. o. professorsembetet i pediatrik under hela läsåret.

Med. Doktorn C. M. FÜRST har jemväl detta läsår på grund af förut gifvet förordnande uppehållit den med lediga e. o. professorsembetet i anatomi och histologi förenade prosektorstjensten.

Docenten S. J. CAVALLIN har under höstterminen förestått professorsembetet i österländska språk (Kanslersbref den 3 September 1887).

Numera Professoren M. J. J. WEIBULL har, sedan professorsembetet i historia blef ledigt, förestått detsamma, till dess han det tillträdde (Kanslersbref den 12 Januari 1888).

Docenten J. A. ASK har enligt särskilda förordnanden dels uppehållit E. O. Professoren WINROTHS examensskyldighet under höstterminens förra examensperiod, dels ock förestått e. o. professorsembetet i romersk rätt och rättshistoria från den 1 Oktober till höstterminens slut (Kanslersbref den 8 September och 3 Oktober 1888).

Docenten P. E. FAHLBECK har förordnats att uppehålla lediga e. o. professorsembetet i historia och statskunskap till dess det erhållit ordinarie innehafvare och denne detsamma tillträdt (Kanslersbref den 31 Mars 1888).

Docenten J. VISING har från den 1 Mars till vårterminens slut uppehållit föreläsningar och examina i romanska språk (Kanslersbref den 25 Februari 1888).

Docenten O. N. T. AHNFELT har under en månad från den 21 Februari uppehållit föreläsningarne i dogmatik och moralteologi (Kanslersbref den 9 Mars 1888).

Under en månads tid från den 28 Februari har E. O. Professoren P. G. EKLUND uppehållit professorsembetet i praktisk teologi och Docenten F. A. JOHANSSON e. o. professorsembetet i moralteologi och symbolik (Kanslersbref den 9 Mars 1888).

Under höstterminens förra examensperiod har Docenten D. BERGENDAL uppehållit examina i zoologi (Kanslersbref den 3 September 1888).

Såsom vikarier för ofvannämnde såsom censorer förordnade Ordinarie Professorer och E. O. Professoren EKLUND hafva examinerat under båda terminerna Docenten E. PETERSON i germanska språk samt under vårterminen E. O. Pro-

fessoren N. C. Dunér i astronomi, Docenten J. Möller i matematik, Docenten J. R. Rydberg i fysik samt Docenten O. N. T. Ahnfelt i de examina, som ålegat E. O. Professoren Eklund (Kanslersbref den 8 December 1887 och den 8 Maj 1888).

Under hela läsåret har Musikern C. Kempff uppehållit lediga kapellmästaretjensten (Kanslersbref den 8 September 1887).

Bland utmärkelser, som tillfallit Universitetets medlemmar, må här nämnas:

Professorerna A. W. Quennerstedt och H. O. Lindgren samt E. O. Professoren M. J. J. Weibull utnämndes den 1 December 1887 till Riddare af Kongl. Nordstjerne Orden.

Docenten Friherre H. H. von Schwerin utnämndes den 1 December 1887 till Riddare af Kongl. Wasa-Orden, den 29 Oktober 1887 till Riddare af Belgiska Leopolds-Orden, den 3 November 1887 till Riddare af Portugisiska Orden S. Jago do Merito scientifico samt den 5 Augusti 1887 till Kongostatens konsul för Sverige och Norge.

E. O. Professoren N. C. Dunér har utnämnts till Officer af Franska Hederslegionen.

Konservatorn O. Nordstedt har blifvit medlem af Kongl. Vetenskaps-Akademien.

F. d. Professoren J. G. Agardh har utnämnts till hedersledamot af Kongl. Landtbruksakademien.

Professoren G. Ljunggren har kallats till hedersledamot af Kongl. Vetenskaps Societeten i Upsala.

Professoren C. Cavallin har kallats till medlem af Göteborgs Kongl. Vetenskaps och Vitterhets Samhälle samt af Videnskabs Selskabet i Kristiania.

Professoren M. J. J. Weibull har erhållit Svenska Akademiens Kongl. pris för literära förtjenster.

Docenten A. Kock har erhållit Svenska Akademiens mindre skådepenning i guld.

E. O. Professoren K. F. Söderwall har erhållit Letterstedtska priset för utmärkt originalarbete.

Docenten J. R. Rydberg har af Kongl. Vetenskaps Akademien erhållit hälften af Wallmarkska priset.

E. O. Professoren N. C. DUNÉR har erhållit det Lalandska priset af Institut de France.

Den 20 Maj 1887 har Kongl. Maj:t föreskrifvit, att hvad som genom nådigt bref den 30 November 1876 stadgats derom, att tjenstgöringspenningar ej skola afstås vid lärares ledighet under ferier eller som beviljats för utrikes resa i vetenskapligt ändamål, skall med utgången af år 1887 upphöra att gälla.

Den 3 Juni 1887 har Kongl. Maj:t funnit godt förordna att när akademisk lärare eller tjensteman vid Lunds Universitet, hvilken innehar ängslott in natura, erhållit afsked eller befordran till annan tjenst, skall ängslotten afträdas vid utgången af det kalenderår, hvarunder afskedet meddelats eller befordran egt rum; samt att tillträdaren skall till afträdaren utgifva ersättning för det höstutsäde, som vid ängslottens afträdande må vara å densamma nedlagdt, äfvensom för dertill och till den öfriga jordens höstberedning användt arbete.

Den 17 Juni 1887 har Kongl. Maj:t på derom gjord ansökan medgifvit att för vinnande af filosofisk doktorsgrad en afhandling i matematik finge utgifvas på franska eller tyska men försvaras på svenska språket.

Samma dag har Kongl. Maj:t bifallit en ansökan att i filosofie licentiatexamen få förena ämnet nationalekonomi med ämnena historia och statskunskap men afslagit en begäran om rätt att sålunda förena förstnämnda ämne med ämnena teoretisk och praktisk filosofi.

Den 13 Juli 1887 har Kongl. Maj:t i nåder meddelat:

att Riksdagen på ordinarie stat beviljat förhöjning i årsanslaget till nedannämnda institutioner med följande belopp:

anatomiska institutionen till materielen 1000 kronor;

fysiologiska institutionen 1100 kronor, hvaraf 500 kronor till arfvode åt en amanuens och 600 kronor såsom arfvode åt en vaktmästare;

geologiska institutionen 500 kronor till arfvode åt en amanuens; och

universitetsbiblioteket till materielen 1,200 kronor för beredande af medel till bibliotekslokalens uppvärmning;

samt på extra stat för år 1888 anvisat:

till det språkvetenskapliga seminariet 2,950 kronor;

till det matematiska seminariet 1000 kronor;

till särskildt arfvode åt Docenten S. Söderberg 1500 kronor, med vilkor att han fortfarande under nämnda år egnar sin tjenst åt historiska museet och för detsamma utför det arbete, som det Mindre Konsistoriet på förslag af museets föreståndare finner skäl bestämma;

till anskaffande af instrument för den fysiska institutionen 15000 kronor; och

till arfvoden åt extra biträden vid biblioteket 1500 kronor.

Den 16 September 1887 har Kongl. Maj:t beviljat ett belopp af 312 kronor 50 öre till arfvodesfyllnad åt Docenten S. J. Cavallin, som förordnats att under höstterminen uppehålla professorsembetet i österländska språk.

Den 23 September 1887 har Kongl. Maj:t funnit godt medgifva, att docent, som är vid Universitetet närvarande under hela den tid af terminen, hvarunder föreläsningar skola ega rum, men önskar så anordna sin undervisning, att denna, eljest motsvarande fordringarna i nådiga brefvet den 6 Februari 1885, kommer att innefatta flera än två timmar i veckan, må vara berättigad till löneturs beräkning vid allmänna läroverken, derest han med aflemnande af diarium och förteckning öfver åhörare styrker sig hafva under minst trettio timmar af en höstermin och minst fyratio timmar af en vårtermin meddelat undervisning af ifrågavarande beskaffenhet; hvarvid den undervisning, som å samma dag meddelas, ej må såsom mer än en timme beräknas; skolande i öfrigt stadgandena i nådiga brefvet den 6 Februari 1885 fortfarande lända till efterrättelse.

I nådigt bref den 11 November 1887 har Kongl. Maj:t förordnat, att protokollsföringen vid sättande af betyg i examina för inträde i Rikets rättegångsverk, Kongl. Maj:ts kansli och bergsstaten må vid först inträffande ledighet

i akademisekreteraretjensterna vid Universiteten i Upsala och Lund eller dessförinnan, derest sådant utan kränkning af någons rätt kan ske, uppdragas åt juridiska fakultetens notarier, så vidt angår examina för inträde i rättegångsverken och Kongl. Maj:ts kansli, samt åt ordinarie protokollsförande i filosofiska fakulteternas matematiskt-naturvetenskapliga sektioner med afseende å examen för inträde i bergsstaten.

Den 22 December 1887 har Kongl. Maj:t beviljat ett anslag af 1500 kronor till utgifvande af Universitetets årsskrift år 1888.

Den 9 Mars 1888 har Kongl. Maj:t bifallit trenne särskilda ansökningar att i juridisk-filosofisk examen få utbyta ämnet matematik mot ämnet nordiska språk.

Den 23 Mars 1888 har Kongl. Maj:t föreskrifvit att e. o. professorsembetet i pediatrik skall hädanefter benämnas e. o. professorsembetet i pediatrik och praktisk medicin, samt att en blifvande innehafvare af tjensten skall vara skyldig att såsom öfverläkare vårda den eller de sjukhusafdelningar, som efter medicinska fakultetens förslag och Kanslers-Embetets bestämmande varda honom anförtrodda.

Den 2 Juli 1887 har Kanslers-Embetet fastställt ny instruktion för kemie laboratorn samt ett tillägg till arbetsordningen för kemiska laboratoriet.

Den 30 September 1887 har Kanslers-Embetet tilldelat Docenten J. R. Rydberg det vid matematiskt-naturvetenskapliga sektionen fästa docentstipendiet N:o 1.

Den 30 September och den 31 December 1887 har Kanslers-Embetet anvisat ett belopp af högst 150 kronor för hvardera terminen till beredande af fri undervisning i slöjd åt högst tio studerande.

Den 14 November 1887 har Kanslers-Embetet tilldelat Docenten S. J. Cavallin rörliga docentstipendiet N:o 2.

Den 16 December 1887 har Kanslers-Embetet föreskrifvit om fördelning dels af anslaget till understöd och uppmuntran af yngre akademiska lärare mellan E. O. Professoren K. F. Söderwall samt Docenterne S. J. Cavallin, C. af Petersens, S. Söderberg, O. Ahnfelt, B. Jönsson och D. Bergendal; dels ock af anslaget till extra biträden vid biblioteket mellan E. O. Biblioteksamanuenserne J. N. Agardh, P. Sjöbeck, J. Paulson, L. P. Wåhlin, E. H. G. Wrangel, A. Malm, O. Sylvan och J. L. B. Sjögren.

Den 22 December 1887 har Kanslers-Embetet sålunda disponerat öfver de löneförmåner, E. O. Professoren A. O. Winroth under sin tjenstledighet för höstterminen afstått, att Docenten J. A. Ask för den tid han uppehållit e. o. professorsembetet i romersk rätt och rättshistoria skulle erhålla ett arfvode, som, inberäknadt hans innehafvande docentstipendium, motsvarar lön och tjenstgöringspenningar för den tjenst, han uppehållit, att Docenten J. Hjelmérus skulle erhålla så mycket, som för höstterminen motsvarade ett fast docentstipendium, samt att återstoden skulle tilldelas Jur. Kand. G. Thulin till understöd för fortsättande inom eller utom Riket påbörjade forskningar i vetenskapligt ämne, tillhörande jordbruksrätten.

Den 31 December 1887 har Kanslers-Embetet beviljat ett anslag af 300 kronor till studentsångföreningens anförare att af Akademiska Föreningens Öfverstyrelse disponeras till den fördelning, som Öfverstyrelsen finner lämplig.

Den 31 Januari 1888 har Kanslers-Embetet stadfästat ett tillägg till § 7 af instruktionen för Universitetets historiska museum samt mynt- och medaljkabinett att när akademisk lärare, hvilken ej såsom sådan åtnjuter lön på stat, är förordnad till föreståndare för samlingarne, må han, om det Större Konsistoriet så pröfvar lämpligt, med denna sin befattning kunna förena amanuenstjensten och ega rätt att uppbära det för amanuensen bestämda arfvode.

Samma dag har Kanslers-Embetet fastställt nya stadgar för det klassiskt filologiska seminariet vid Universitetet.

Den 29 Februari 1888 har Kanslers-Embetet tilldelat Docenten D. Bergendal rörliga docentstipendiet N:o 5.

Den 9 April har Kanslers-Embetet tilldelat Docenten J. C. W. Thyrén det vid humanistiska sektionen fästade docentstipendiet N:o 3.

Den 12 Maj 1888 har Kanslers-Embetet förordnat Docenten J. Hjelmérus att äfven för nästkommande läsår upprätthålla undervisning och examination i ämnena finansrätt, sjörätt och vexelrätt.

Genom testamente den 26 Februari 1883 hade Kammarskrifvaren Knut Torpadie i Kalmar förordnat att, sedan efter hans död af hans qvarlåtenskap vissa belopp utgått till namngifne personer, möjligen blifvande öfverskott skulle tillfalla Lunds Universitet såsom stipendiefond för medicine studerande eller kandidater af Kalmar eller Smålands Nation; och har denna donation med 2111 kronor 39 öre till Universitetet under året öfverlemnats, hvarjemte Kanslers-Embetet den 15 November 1887 fastställt reglemente för stipendiet.

Enkefru Fredrika Elisabeth Borg, född Richter, hade genom testamente den 26 Januari 1882 föreskrifvit att af hennes qvarlåtenskap skulle till minne af hennes aflidne make, Akademikamreraren G. W. Borg, 3000 kronor lemnas till grundfond till stipendier vid Lunds Universitet; och har kapitalet till Universitetet öfverlemnats att förvaltas enligt reglemente, som af Kanslers-Embetet fastställts den 19 November 1887.

Genom testamentente den 15 Maj 1886 har Fru Jenny Lind-Goldschmidt föreskrifvit att ett belopp af 50,000 kronor skall af hennes qvarlåtenskap, sedan vissa personer aflidit, som skola åtnjuta ränta deraf, tillfalla Lunds Universitet för att under namn af Biskop Esaias Tegnérs stipendium utgöra en fond, hvars afkastning skall användas till underhåll åt fattiga studenter vid Universitetet, hufvudsakligen sådana som hafva för afsigt att inträda i den protestantiska kyrkans tjenst.

Fröken KARIN GUSTAFVA HAMMARSKIÖLD har enligt gåfvobref den 28 Mars 1888 till Lunds Universitets bibliotek donerat en del af framlidne Erkebiskopen m. m. H. REUTERDAHLS efterlemnade papper, nemligen sjelfbiografi, bref från kungliga och andra framstående personer samt dagbok från 1844—45 års riksdag, med vilkor att intet deraf får af trycket utgifvas eller eljest offentliggöras, förrän 50 år förflutit efter Erkebiskopen Reuterdahls död, samt att den behållning, som möjligen kan genom dessa pappers utgifvande framdeles uppstå, skall användas till ett stipendium för Hammarskiöldska slägten; och har Kanslers-Embetet den 12 April 1888 tillåtit gåfvans mottagande och fastställt reglemente för den tillernade stipendiefonden.

Angående Universitetets institutioner hafva följande uppgifter blifvit lemnade af deras föreståndare:

1. Anatomiska och Histologiska institutionerna.

Sedan patologiskt-anatomiska institutionens nya byggnad blifvit färdig och tagen i bruk, har den lägenhet, som af densamma förut disponerats, återfallit till anatomiska institutionen, som derigenom erhållit ett väl behöfligt, ökadt utrymme, hvilket också tillgodogjorts på bästa möjliga sätt. Ett större rum med plats för ett tjugotal arbetare har inrättats för den mikroskopiska undervisningen och ett par mindre till arbetsrum för lärarepersonalen; förstugan har apterats till klädrum och läsrummet på nedra bottnen har utvidgats genom borttagandet af en mellanvägg. Härmed torde allt vara gjordt, som med den nuvarande lokalen kan göras, för att den må på bästa sätt tjena till nuvarande ändamål. Emellertid är den fortfarande både otillräcklig och otidsenlig, hvilket också starkt springer i ögonen vid en jemförelse med de nya systeranstalterna i Stockholm och Upsala. Härtill kommer, att läget är i hög grad olämpligt och menligt både för grannar och den stora allmänheten, hvarföre det är ett allt mera trängande önskningsmål, att för anatomiska institutionen erhålla en ny ändamålsenlig byggnad. Dess nuvarande lokal kan af Universitetet med fördel användas för annat dess ändamål.

Dissektionsmaterialet har under läsåret utgjorts af 48 lik, deraf 10 barnlik. Dissekanterna uppgingo under höstterminen till 63 och under vårterminen till 50, deribland 2 med. stud. från Köpenhamn. I årets histologiska kurs hafva 24 med. stud. deltagit.

Institutionernas utrustning har ökats med 6 mikroskop med tillhörande linser från Leitz och en mikroskopfotografiapparat från samma verkstad. Åtskilliga preparat hafva under året tillvaratagits och förfärdigats.

2. Astronomiska observatorium.

I förra årsberättelsen omtalades, att ett stort solspektroskop med Rowlandskt gitter just då blifvit färdigt. Med ingången af sommarferien började Prof. N. C. Dunér med dessa instrument en undersökning af solens rotationshastighet, hvilken på 6 olika ställen af dess periferi, nemligen vid de heliocentriska bredderna 0°, 15°, 30°, 45°, 60° och 75°, bestämdes ur den differens i våglängd, som samma spektrallinie har på diametralt motsatta punkter å östra och vestra solranden. För att undvika det skadliga inflytandet af rubbningar i instrumentet vid öfvergången från den ena solranden till den andra samt under den tid observationerna på samma rand räckte, uppmättes ej direkt liniernas läge i förhållande till spektroskopspalten, utan i stället afståndet mellan en linie, som uppkommer genom absorption af metallgaser (jern) i solens atmosfer, och en annan, som drager sitt ursprung från absorptionen genom en af hufvudbeståndsdelarne i jordens. Då den sistnämnde liniens läge naturligtvis ej förändras genom solrotationen, är differensen mellan de på östra och vestra randen uppmätta afstånden mellan de två linierna lika med 2 ggr den sökta förskjutningen af sollinien. För hvardera af de valda bredderna har Prof. Dunér erhållit 36 dylika observationsserier, och har derigenom funnit värden på rotationshastigheten, hvilkas sannolika fel uppgår till endast $^1/_{50}$ kilometer, medan hela hastigheten i hvarje sekund uppgår vid eqvatorn till 2 $^1/_4$ kilometer och vid 75° heliocentrisk bredd till ungefär $^1/_2$ kilometer. De resultat, som framgå af dessa observationer, visa en ganska nära öfverensstämmelse med dem, som erhållits ur observationerna på solfläckarne, en sak, som är mycket intressant, då de spektroskopiska observationerna kunnat utsträckas ända till närheten af solens poler, medan fläckobservationerna inskränka sig till endast 30° på hvarje sida om soleqvatorn.

Bland öfriga observationer, som med instrumentet blifvit gjorda, må nämnas en undersökning af spektret för några af de få solfläckar, som varit synliga under året. Medan detta spektrum i instrument af vanliga dimensioner visar sig som en kontinuerlig skuggning, på hvilken flertalet, af det allmänna solspektrets linier visa sig med oförändrad styrka och de öfriga något förtjoc-

kade, upplöses i det stora spektroskopet hela bandet i tätt stående liniegrupper, projicierade på en bakgrund, hvilken är lika ljus som spektret från solytan öfver hufvud. Vid särdeles gynsamma omständigheter synas jemväl i detta sistnämnda svaga spår af dessa liniegrupper. Denna observation har förut gjorts af Prof. Young i Amerika, men aldrig blifvit konstaterad af någon annan och ej heller till fullo uppmärksammad. Den är af stor betydelse för kännedomen af solens natur, emedan derigenom ådagalägges, att fläckarne utgöras af gasformiga ämnen, hvilka jemväl finnas vid solytan öfver hufvud.

I medio af Maj månad 1888 erhölls en af Kand. H. Sandström förfärdigad fotografisk kamera till spektroskopet. Denna skall användas för fotografering af vissa delar af solspektret, dels för att dymedelst erhålla en kontroll på de resultat för solens rotationshastighet, som mikrometerobservationerna lemnat, och dels för vinnandet af en närmare kännedom af atmosferlinierna.

Reduktionerna af zonobservationerna hafva fortgått så, att numera alla zonstjernor, som blifvit observerade ända till slutet af 1880, eller tre fjerdedelar af det hela nu äro reducerade. Dessutom hafva de hittills gjorda reduktionerna blifvit skarpt kontrollerade. De första månadernas observationer föreligga i tryckfärdigt manuskript.

3. Biblioteket.

Utan störande afbrott och utan rubbningar i den fastställda planen har biblioteksarbetet fortgått under kalenderåret 1887. Den redogörelse, som här lemnas, omfattar det sistförflutna kalenderåret, icke det akademiska läsåret. De statistiska uppgifter, som meddelas, ega sitt egentliga intresse genom de jemförelsepunkter, de erbjuda med motsvarande uppgifter från Sveriges båda andra statsbibliotek, hvilkas årsredogörelser uppställas efter kalenderår.

Bibliotekets begagnande. Liksom föregående år har biblioteket hållits öppet för allmänheten hvarje helgfri dag (kl. 10—2); under ferierna har utlåningen dock varit inskränkt till tvenne dagar i veckan. Dock har tillträde för forskare lemnats äfven på andra tider, efter anmälan hos bibliotekarien, och äfven under ferierna har bibliotekets tillgänglighet ingalunda varit inskränkt till de dagar och timmar, då det reglementsenligt bort hållas öppet. Äfven utanför Lund boende forskare har biblioteket kunnat tjena med bok- och handskriftslån, liksom det äfven sjelf i rikt mått för lånesökande på platsen begagnat utvägen att anlita de hjelpkällor, som från biblioteken i Stockholm, Upsala

och Köpenhamn med utmärkt välvilja tillhandahållits. Handskrifter hafva från Lund under året varit utlånta till Kongl. Biblioteket i Stockholm, till Riksarkivet i Kristiania samt till Kongl. Biblioteket och Universitetsbiblioteket i Köpenhamn.

Bibliotekets begagnande visas af nedanstående tabell:

Månad.	Besök.	Framtagna volymer (utom referensböcker).	Hemlånade volymer.
Januari (ferier 1—15)	384.	931.	258.
Februari	516.	1,160.	344.
Mars	536.	891.	276.
April	579.	1,015.	259.
Maj	698.	1,156.	194.
Juni	390.	1,039.	747.
Juli (ferier)	179.	639.	186.
Augusti	150.	331.	144.
September	549.	1,474.	204.
Oktober	602.	1,709.	374.
November	558.	1,114.	295.
December (ferier 16—31) . . .	487.	911.	359.
Summa	5,628.	12,370.	3,640.

Antalet arbeten, som efterfrågats, men ej varit anskaffade för samlingarna, har utgjort 191.

En jemförelse med motsvarande siffror rörande bibliotekets begagnande 1886 visar en tillväxt i antalet besök med 215, i antalet framtagna böcker med ej mindre än 2472, men deremot en minskning i hemlånens antal af 191. Detta synes visa ett glädjande framsteg med afseende på läsesalens användning. — Då biblioteket reglementsenligt under året hållits tillgängligt 236 dagar, utvisar besökens antal en medelsiffra af nära 24 hvarje dag, och medelantalet för hvarje dag framtagna band utgör något öfver 52. Till samlingar och institutioner vid universitetet voro mot qvitto af vid dem anstälda tjenstemän under året utlånta 767 band och häften, hvarigenom hela summan af utom biblioteket under 1887 utlånta band beräknas hafva uppgått till 4,407.

Boktryckarnes leveranser. Enligt tryckfrihetslagens föreskrift skall ett exemplar af hvarje tryckt skrift från rikets boktryckerier aflemnas. Sådana årstryckslevéranser, som enl. Kongl. Br. 30 Okt. 1885 portofritt insändas till uni-

versitetsbiblioteket, hafva under året anländt till ett antal af 255. Af dessa hafva 56 innehållit tryckalster endast från 1887; 184 endast för 1886; i 11 hafva förekommit tryckalster för 1887 tillsammans med föregående år; 4 hafva innehållit tryck för 1886 tillsammans med äldre tryckalster. — En närmare redogörelse för antalet och beskaffenheten af denna tillväxt inom bibliotekets svenska afdelning lemnas i Öfverbibliotekariens i Kongl. Biblioteket till Kongl. Maj:t afgifna årsberättelse för 1887, till hvilken här torde få hänvisas.

Tillväxt af utländsk litteratur. Förteckning öfver den väsentligare delen af bibliotekets under 1887 genom köp, gåfvor och byte förvärfvade, i utlandet tryckta skrifter meddelas i den gemensamma accessionskatalog för Sveriges offentliga bibliotek, hvars andra årgång nu utkommit. Lunds biblioteks accessioner finnas der utmärkta med L. — Redan första årgången af denna gemensamma publikation har visat sitt gagn, enligt hvad ofta upprepade erfarenheter från bibliotekets låneexpedition gifvit vid handen. Dess andra årgång bör genom sin utvidgade plan vinna ytterligare användbarhet: deri meddelas redogörelse för tillväxten i ej mindre än åtta offentliga bibliotek, alla i Stockholm, utöfver de i första årgången upptagna. Bland dessa äro Statistiska Centralbyråns, Riksdagens, Akademiens för de fria konsterna och Tekniska Högskolans för speciella fack vigtiga boksamlingar.

Antalet band, broschyrer eller häften, representerande hela band, hvarmed samlingen af utländsk litteratur i Lunds universitetsbibliotek tillvuxit, utgör 4,505. Af dem hafva genom köp förvärfvats 1,038; såsom gåfvor hafva lemnats 236; återstoden, 3,231 n:r, har erhållits genom byte med universitet och andra lärda samfund. Den vida öfvervägande delen af dessa bytesskrifter, näml. 2,809, utgöres af akademiska dissertationer och program från tyska och franska universitet. Antalet lärda samfund, med hvilka bytesförbindelse underhålles — bibliotekets bytesmedel utgöres dels af akademiska afhandlingar m. m., dels af Universitetets Årsskrift — utgör f. n. 179, hvaraf 44 universitet. Under året hafva nya bytesförbindelser knutits med Johns Hopkins' University i Baltimore, som hitsänder ett stort antal värdefulla publikationer, och med Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirks Frankfurt i Frankfurt a. d. Oder. — Med afseende på det genom inköp förvärfvade volymantalet (1038) må anmärkas, att 335 band utgöras af periodiska skrifter samt öfver 300 band af fortsättningar af förut inköpta oafslutade arbeten.

Gåfvor. Följande offentliga anstalter och enskilda personer hafva med gåfvor ihågkommit biblioteket: A) *Svenska och Norska:* K. Ecklesiastik-Departementet, K. Justitie-Departementet; Editorial Committee for den Norske Nordhavs-Expedition, den Norske Gradmaalingskommission, Kildeskriftfondet, alla i Kristiania; Kongl. Biblioteket i Stockholm, Musikaliska Konstföreningen i Stockholm, Norrländska konstföreningen; samt Hrr J. N. Agardh, H. Boman, frih. C. J. Bonde, A. Cammermeyer, A. C. Drolsum, O. v. Feilitzen, P. J. B. Glasell, B. K. Grenander, C. Hammer, G. E. Klemming, B. Lundgren, Th. Munck af Rosenschöld, O. Platou, C. Sjöström, Elof Tegnér, F. W. Warfvinge, C. Warmuth, Fr. Wulff. B) *Utländska:* K. Preussisches Geodätisches Institut, Berlin; Government of Bengal, Calcutta; Universitetet, Heidelberg; Ministerialkommission zur Erforschung der deutschen Meere, Kiel; K. Danske Gehejmearchivet, Köpenhamn; Kommissionen for det Arnamagnæanske Legat, Köpenhamn; Kommunalbestyrelsen, Köpenhamn; Société Niçoise des sciences naturelles, historiques et géographiques, Nizza; Bureau international des poids et mesures, Paris; Ryska geografiska sällskapet, Petersburg; Department of agriculture, Washington; Bestyrelsen för Åbo stads historiska museum, Åbo; samt Hrr C. Bruun, A. Burggraeve, S. Consoli, J. H. Deuntzer, W. v. Gutzeit, Hetsch, E. Jonas, H. Kornfeld, C. E. Lyon, O. Rancken. Den betydligaste af de influtna gåfvorna är norske bokhandlaren A. Cammermeyers, som omfattar ej mindre än 73 band. Äfven norske musikhandlaren C. Warmuth och tyske bokförläggaren H. Kornfeld hafva liksom under föregående år sändt åtskilliga förlagsartiklar. Af enskilda svenska gifvare förtjenar särskildt nämnas kyrkoherden Glasell i Bjeresjö, som skänkt 19 band äldre och nyare literatur.

Handskriftsbyte. Med anledning af en af Riks-Arkivarien d. 6 Sept. 1886 gjord underdånig framställning derom, att sådana i Lunds Univ. Bibliotek befintliga handlingar, som vore af enahanda art med Riksarkivets serier och enligt gällande föreskrifter borde hafva dit inkommit, måtte till Riksarkivet öfverlemnas, och sedan univ. bibliotekariens och det större akad. konsistoriets yttranden deröfver blifvit inhemtade, har K. Maj:t d. 22 Jan. 1887 förordnat, dels att öfverlemnande af vissa handskrifter, enligt uppgjord förteckning, må ega rum, dels att Riksarkivet må till Lunds Universitets Bibliotek afstå ett antal urkunder rörande Skåne, yngre än 1521, men äldre än Skånes förening med Sverige. I följd häraf hafva genom univ. bibliotekarien, enligt af konsistorium dertill lemnadt uppdrag, till Riksarkivet blifvit öfver lemnadedels 40 n:r

ur universitetsbibliotekets handskriftsamling, dels hela samlingen af svenska pergaments- och pappersurkunder från medeltiden, utgörande tillsammans 129 n:r. I utbyte hafva till Biblioteket, med stöd af samma kongl. bref, från Riksarkivet lemnats: 202 st. pergamentsbref från åren 1521—1656, samt 369 särskilda pappersdokumenter från samma tid, alla rörande Skåne, dess historia, förvaltning, topografi, m. m., äfvensom en större samling handlingar rörande Lunds Domkapitel från åren 1563—1655, hvaribland en del originalbref från danska konungar. Dessa af univ. biblioteket förvärfvade handlingar äro af intresse för kännedomen om Skånes förhållanden under nära halftannat århundrade närmast före de skånska landskapens införlifvande med Sverige. Tillsammans med den redan förut å biblioteket deponerade delen af Malmö länsarkiv utgöra dessa handlingar ett provinsarkiv för Skåne, fästadt vid universitetet, och erbjuda ett ej obetydligt material för historisk forskning. — I utbyte mot vissa af de originalhandlingar, som från Lunds bibliotek lemnats till Riksarkivet, hafva erhållits bestyrkta afskrifter. Kostnaden för dessa afskrifters verkställande har bestridts af dertill särskildt af Kongl. Maj:t anvisade medel.

Dupletters försäljning. På grund af Kongl. Maj:ts d. 8 Aug. 1885 gifna nådiga tillstånd till försäljning genom auktion af ett antal af omkr. 2000 för biblioteket obehöfliga dupletter, och sedan större delen blifvit försåld i Nov. 1885, har återstoden, utgörande 601 n:r, efter upprättande af särskild tryckt katalog, försålts d. 26 Okt. 1887 och följande dagar. Nettobeloppet af försäljningen utgjorde 581 kr. 79 öre, hvilka jemlikt K. Maj:ts föreskrift användts till bokinköp.

Bibliotekskommissionen har för afgörande af frågor rörande bokinköp reglementsenligt hållit fyra sammanträden. Utom dess sjelfskrifna ledamöter, universitetsbibliotekarien och vice bibliotekarierne, hafva dess medlemmar varit: under vårterminen, Professorerne Warholm, Humbla, Lang, Odhner, Tegnér, Holmgren och Blomstrand; under höstterminen hafva Professorerne Bring, Assarsson och Areschoug inträdt i hrr Warholms, Humblas och Blomstrands ställe.

Ekonomi. Bibliotekskassans inkomster under året hafva uppgått till 19,413 kr. 85 öre, utgörande:

Statsanslag	15,975.	
Intressemedel	1,905: 94.	
Extra inkomster	1,532: 91	— 19,413 kr. 85 öre.

Bland de extra inkomsterna märkas: för å auktion försålda dupletter kr. 581: 79; för försålda exemplar af Sveriges Gamla lagar, hvars restupplaga är till biblioteket öfverlåten, 374: 85.

Utgifterna hafva uppgått till kr. 20,449: 76, hvadan en minskning i kassans tillgångar uppstått med 1,036: 11. Bland utgiftsposterna böra antecknas: för bokinköp: 10,641: 97, (deri äfven inberäknadt inlösen för univ. bibliotekets bytesexemplar af årsskriften med 750 kr.); för bokbindning: 5,539: 11; skrifmaterialier kr. 247: 80; fraktomkostnader 169: 32; anläggningskostnad för telefonapparat 200. — Till arfvoden åt extra biträden hafva utbetalts 1,500 kr., af hvilka 300 kr. utdelats åt tillfälligt biträde och 1,200 kr. åt vid biblioteket anställda e. o. amanuenser; vaktmästarens arfvode 500 kr.; ur Ahlmanska donationsmedlen enligt testamentariskt förordnande utgående pension 377: 67. Kostnaden för till biblioteket ankommande eller derifrån afgående postförsändelser har uppgått till 1,371: 01, hvilka dock af statsmedel ersatts på grund af den biblioteket beviljade portofrihet. Antalet till orter i Sverige afsända bref och paket uppgick till 350; till utlandet afgingo 501 försändelser, brefkort oräknade.

Med afseende på bokinköpssummans fördelning på de resp. facken inom biblioteket visar det sig att naturvetenskaperna kräft den största inköpssumman, näml. nära 2,700 kr., hvaraf dock tidskriftsprenumerationen uppgått till omkr. 1,100 kr. Dernäst kommer kostnaden för inköp i språkvetenskap, omkring 1,950 kr., i historia 1,750 kr. och i de medicinska vetenskaperna 1,250 kr., allt i runda tal. Inom det sistnämnda facket är kostnaden för tidskrifter vida öfvervägande: af ofvannämnda 1250 kr. hafva ej mindre än 950 kr. användts till tidskriftsprenumeration. Rätts- och statsvetenskapliga afdelningens tillväxt har medfört en kostnad af något öfver 700 kr., teologi och kyrkohistoria 470 kr., matematik och astronomi 310 kr., filosofi och pedagogik 325 kr., estetik, konst- och literaturhistoria omkr. 250 kr., o. s. v. — Omkostnaderna för tidskrifters hållande hafva uppgått till omkr. 4,550 kr., och för fortsättning af förut inköpta påbörjade arbeten till omkr. 2,700 kr. Då från bokinköpssumman för året, omkr. 10,650 kr., dragas ofvannämnda belopp jemte lösen för bytesexemplaren af årsskriften, 750 kr., visar det sig att för inköp af nya, icke periodiska skrifter sålunda icke kunnat användas mer än den relativt obetydliga summan af omkr. 2,640 kr.

Utförda arbeten. Bland de inom universitetsbiblioteket utförda arbeten, som ej kunna hänföras till löpande göromål för allmänhetens betjening eller varit föranledda af bibliotekets tillväxt, må här följande nämnas. Den omfat-

tande och vigtiga afdelningen *Utländsk historia* har ordnats och uppstälts efter en ny plan och till en stor del nykatalogiserats. Katalogiseringen af afdelningen *Filosofi*, så väl svensk som utländsk, har afslutats, äfvenså katalogiseringen af *Grekiska och Romerska klassiker*. Facken *Bildande konst* och *Estetik* hafva äfven fullständigt blifvit katalogiserade; likaså den vidlyftiga samlingen af *"Acta academica"* eller lärda samfunds skrifter, vid hvilkas uppställning en välbehöflig ny anordning tillämpats. Inom afdelningen för *medicinsk literatur* hafva betydliga serier hittills ej varit införda i någon systematisk katalog; ordningen inom denna afdelning har derföre lemnat mycket öfrigt att önska. Dessa samlingar, företrädesvis af äldre literatur, tillhörande Lundska, Flormanska och Rabbénska donationerna, hafva systematiskt ordnats och katalogiserats, efter den plan, som kommer att följas vid anordningen af den medicinska afdelningen i sin helhet.

Facket *Undervisningsväsen*, hvars svenska afdelning innesluter en mängd småskrifter, hvilkas ordnande kräft mycken tid och möda, har under året blifvit fullständigt ordnadt och till största delen katalogiseradt. En ny uppställning af afdelningen *Språkvetenskap* efter en tidsenligare plan har genomförts och början till dess katalogisering är gjord. — Öfver *Paleotypsamlingen* har fullständig katalog blifvit upprättad, och med förteckning af *handskrifna brefsamlingar* är början gjord till katalogisering af den alltför länge försummade handskriftsafdelningen, som i sin helhet kräfver ny anordning och mångårigt arbete för att kunna göras tillgänglig för forskning.

Under en stor del af året har derjemte fortgått det mödosamma ordnandet af svenskt småtryck af äldre och nyare datum, hvars bevarande, så väl som de ständigt växande tidningsmassornas, utgör den ej minst betungande delen af biblioteksarbetet.

Räkning af bokförrådet. I slutet af November företogs en räkning af hela bokförrådet. Hela personalen jemte vaktmästaren deltog i detta arbete, som till allra största delen verkställes under tvenne dagar, utan att något afbrott behöfde inträffa i de löpande ärendenas gång. Dervid befans att biblioteket, dupletter och restlager af årsskrift, accessionskataloger m. m. oräknadt, egde 134,957 band tryckta böcker, 3,730 band handskrifter, samt att antalet kapslar, innehållande broschyrer och småtryck, utgjorde 3,743. Volymantalet kunde sålunda i rundt tal anslås till 142,500. Bokförrådet upptog en hyllyta af 6,155 meter. Utrymmet i sin helhet beräknades till 8,052 meter; öfverskottet, 1897

meter, upptogs till en stor del af ofvannämnda restlager af bytesexemplar af årsskriften, dupletter o. s. v. Det synes häraf, att många års tillväxt ej behöfves, innan utrymmet kommer att befinnas otillräckligt.

Katalogiseringsarbetet har under året bedrifvits med all den skyndsamhet, som tillgängliga arbetskrafter medgifvit. Hela personalen, med ett enda undantag, har i mer eller mindre mån dervid medverkat, jemte ett extra biträde Det har också lyckats att under året uppbringa siffran af nyskrifna katalogsblad till ej mindre än 25,109, hvaraf 13,421 för nominal- och 11,688 för realkatalogen. Vid årsskiftet 1887—88 voro för nominalkatalogen i bruk 393, samt för realkatalogen 97 kapslar. Motsvarande siffror för föregående år utgjorde 192 och 56. — I nominalkatalogen inordnades under året hela den äldre samlingen af titelkopior af utländska akademiska dissertationer, hvilka förut bildat en särskild katalogserie.

Omkring 3,150 band hafva blifvit inbundna under årets lopp, hvaraf 501 tidningsband; dertill kommer häftning af omkr. 3,500 band småskrifter, hvilka förut till stor del varit inbundna i samlingsband af heterogen beskaffenhet.

Personalen. Utom de ordinarie tjenstemännen, fyra till antalet, hafva tjenstgjort följande e. o. amanuenser: seminarii-adjunkten J. N. Agardh, filosofie kandidaten P. Sjöbeck, docenten J. Paulson, filosofie kandidaterne L. P. Wåhlin, E. Wrangel, A. Malm, O. Sylvan, J. B. Sjögren samt E. Ljunggren. De sistnämnda äro under året antagna, Sjögren vid vårterminens början, Ljunggren först i slutet af höstterminen. Af e. o. amanuenserne, hvilkas tjenstgöringstid utgjort minst två timmar dagligen, har Sjöbeck, med endast några dagars afbrott, tjenstgjort hela året, Agardh, Paulson och Sjögren lästerminerna samt äfven längre och kortare tider under ferierna, samt Wåhlin, Wrangel, Malm och Sylwan endast under lästerminerna. Tjenstledighet har under en månad af sommarferierna åtnjutits af bibliotekarien Tegnér för afslutandet af ett literärt arbete, under hvilken tid hans ämbete uppehållits af vice bibliotekarien Palm; samt under en del af höstterminen af e. o. amanuensen Paulson. E. o. amanuenserne frih. v. Schwerin och filos. kandidat Hjelmérus, hvilka i likhet med föreg. år åtnjutit tjenstledighet, hafva båda på begäran under höstterminen erhållit entledigande från e. o. amanuensbeställningen. Semesterledighet har begagnats af bibliotekarien Tegnér, vice bibliotekarien Braune och Amanuensen af Petersens; vice Bibliotekarien Palm har deremot nu, liksom föregående år hvarje dag utan afbrott varit tjenstgörande.

Med afseende på göromålens fördelning mellan de ordinarie tjenstemännen har ingen väsentligare förändring inträdt. Bibliotekarien har, liksom förut, haft ledningen och tillsynen af arbetet, ombesörjt bokinköpen samt inordnande och förteckning af inkommande utländsk litteratur, skött in- och utländsk brefvexling och expeditionen af bytesskrifter, samt deltagit i katalogiseringsarbetet, särskildt inom handskriftsafdelningen. Vice bibliotekarien Palm har förestått låne-expeditionen, katalogiserat referensbiblioteket i läsesalen, samt börjat ordnandet af den i biografiskt och litterärt afseende vigtiga samlingen af tillfällighetsversar rörande enskilda personer. Vice bibliotekarien Braune har mottagit, granskat och katalogiserat alla inkommande tryckerileveranser från svenska boktryckare samt derjemte biträdt inom den utländska afdelningens katalogisering och vid låne-expeditionen. Amanuensen af Petersens har fortfarande väsentligen varit sysselsatt med ordnandet af den vidlyftiga svenska småtrycksafdelningen, katalogiserat facket Undervisningsväsen, nyordnat svenska afdelningen af Språkvetenskap, samt deltagit i expeditionsgöromålen. — Rörande e. o. amanuensernes tjenstgöring bör följande antecknas. Amanuensen Agardh har liksom förut haft tillsyn öfver böckernas inbindning; Sjöbeck har ordnat och katalogiserat Acta Academica, samt jemte Paulson ordnat och katalogiserat utländsk Historia; Wåhlin har slutat katalogiseringen af Latinska klassiker, ordnat och förtecknat Paleotypsamlingen, nyordnat facket Språkvetenskap (utl.) samt derjemte haft bestyret med upprättande af katalog m. m. för den ofvannämnda duplettauktionen. Katalogiseringen af facken Bildande Konst och Estetik har utförts genom e. o. amanuensen Wrangel, af facket Filosofi genom Malm och Sjögren, samt af den medicinska afdelningen genom Sylwan. Ljunggren har påbörjat katalogiseringen af utländsk språkvetenskap. I tur och ordning hafva samtliga e. o. amanuenserne, utom Agardh, biträdt vid böckers framtagande för låneexpeditionen och med inkommande böckers uppställning. Inordnandet af den stora mängden utländska akademiska småskrifter utgör särskildt ett tidsödande arbete, som varit uppdraget åt dessa yngre tjenstemän.

4. Botaniska Institutionen.

Den *botaniska trädgården* har under året fått emottaga frön från de botaniska trädgårdarne i Berlin, Coimbra, Hamburg, Kew, Köpenhamn, Montpellier, Paris, Rom, Rouen, Turin och Upsala. Dess utom hafva lefvande växter erhållits dels såsom gåfva från Jardin des Plantes i Paris dels genom byte från

Alnarps trädgårdar, den botaniska trädgården i Köpenhamn samt Göteborgs trädgårdsförening.

Botaniska Museum har genom köp kommit i besittning af Apothekaren C. O. Hamnströms efterlemnade herbarium af skandinaviska mossor, afl. Geologen D:r S. A. Tullbergs samlingar af Batrachia (173 ex.), Rumices (50 ex.) och Mossor (nära 3000 ex.), Herbarium Ruborum Germaniæ, af G. Braun, samt Rubi Helvetiæ austro-occidentalis, præsertim pagi Vaudensis, af L. och G. Favrat. Derjemte hafva torkade växter eller frukter af hvarjehanda växter skänkts till Museum af Professoren J. G. Agardh, Professoren F. W. C. Areschoug, Fröken Dagmar Christensen, Farmacie Kandidaterne K. Friederichsen i Hadersleben och O. Gelert i Horsens, Docenten B. Jönsson, Herr J. Lundberg, D:r H. Mayr i Japan (genom Docenten E. Ljungström), Lektor L. M. Neuman i Sundsvall, Docenten Hj. Nilsson, D:r C. O. Nordstedt, Telegrafkommissarien F. Svanlund i Karlskrona, Docenten Friherre H. H. v. Schwerin, Lektor L. J. Wahlstedt i Christianstad, Läroverksadjunkten C. Wickström i Kalmar, Kand. A. Winge och Kommissionen för dansk geologisk undersökning af Grönland.

De fytotomiska öfningarne hafva fortgått å institutionen under båda läseterminerne tvänne förmiddagar i veckan. Såsom ett resultat af dessa öfningar har under året utgifvits en akademisk afhandling: Transfusionsväfnaden hos Conifererna (införd i Lunds Univ. Årsskrift, Tom. XXIV) af Fil. Licentiaten G. A. Karlsson, kalm.

Genom Riksdagens frikostighet bör den botaniska institutionen numer hafva säker förhoppning om att i en ej allt för långt aflägsen framtid få den brist på utrymme afhulpen, hvaraf denna institution länge lidit och som under senare åren ej blott omöjliggjort samlingarnes ändamålsenliga uppställande och ordnande, utan jemväl hämmande inverkat på det vetenskapliga arbetet och försvårat den botaniska undervisningens tidsenliga anordning.

5. Filologiska seminariet.

Filologiska seminariets *Latinska Afdelning*, hvars föreståndare Docenten S. J. Cavallin varit, har under båda terminerna haft två ordinarie medlemmar, hvarjemte under höstterminen en och under vårterminen tre studerande såsom åhörare bevistat de kritiskt-exegetiska öfningarna. Dessa öfningar hafva i allmänhet hållits Tisdagar kl. 5—7 e. m. och omfattat under höstterminen senare

hälften af *Terentii Adelphi* och under vårterminen *Catulli carmina I—XXII.* Tvenne uppsatser hafva under vårterminen försvarats, neml.: Partem Terentii Adelphorum suethicis versibus expressit et commentariis instruxit J. Lind, Phil. Cand. Calm. och: De codice Seruiano, qui est in Bibl. Acad. Lund., Annotationum Part. I. scr. C. A. Wahlstein, Phil. Cand. Scan.

Seminariets *Grekiska Afdelning*, som under hela läsåret haft till föreståndare Professoren C. Cavallin, hade under höstterminen 1887 två ordinarie medlemmar, båda filosofie kandidater, hvarjemte två exspektanter deltogo i öfningarna. En studerande bevistade sammanträdena såsom åhörare. Ämnet för de exegetiska veckoöfningarna var *Thucydides'* tredje bok; dessutom ventilerades en af Kand. K. A. Wahlstein, sk. författad uppsats. — Under ferierna vanns Kanslers-Embetets stadfästelse af seminariiföreståndarnes och humanistiska sektionens förslag, enligt hvilket det skulle medgifvas studerande att, under vissa vilkor, vara ordinarie medlem på den ena af seminariets klassiska afdelningar utan att tillika för terminen vara verksam medlem af den andra. Under vårterminen 1888 egde afdelningen fem medlemmar, af hvilka blott de två för terminen voro aktiva medlemmar af den latinska afdelningen; dessutom bevistades sammanträdena af en exspektant, som äfven något deltog i öfningarna, och en åhörare. Ämnet för de exegetiska öfningarna har varit *Pindari* segersånger. Tre uppsatser ha till föreståndaren inlemnats, men blott den ena har hunnit att genom disputation under terminen ventileras; författarne äro Fil. Kand. N. Sjöstrand, sm., medlem under föregående år, samt Fil. Studd. J. Sjöholm, gb. och P. Cavallin sk.

Afdelningen för Nordisk språkforskning, som hela läsåret haft till föreståndare Docenten S. Söderberg, hade under höstterminen tre ordinarie medlemmar, under vårterminen två ordinarie medlemmar och en ständig åhörare. Sammankomsterna hafva i reglen hållits Måndagar kl. 5—7 e. m.. Öfningarna omfattade under höstterminen tolkning af valda skaldevisor i *Heimskringla* samt referat och kritik af utkomna afhandlingar. Under vårterminen hafva öfningarna haft till föremål den nordiska runskriften, dess ursprung och utvecklingshistoria samt tolkning af runskrifter, hvarvid alla nordiska inskritter med äldre runor och några af de vigtigaste af dem med den yngre runranden affattade blifvit genomgångna. — Fem afhandlingar hafva under årets lopp ventilerats: 1. Jarlmans saga ok Hermans efter Cod. A. M. 529, 4:o m. fl. handskr., af H. Rydberg, ög. 2. Sinnet för naturen i den nordiska forn-

tiden, af T. HJELMQVIST, sm. 3. Lokasenna, öfversättning och kommentar, af E. RODHE, gb. 4. Strödda anmärkningar till fornnordiska dikter, af T. HJELMQVIST, sm. 5. Líknarbraut, efter Cod. A. M. 757, 4:o utgifven och tolkad, af H. RYDBERG, ög.

Filologiska seminariets *Afdelning för Nyeuropeisk linguistik* var under höstterminen *romansk*, och genomgicks Torsdagar kl. $^1/_2$ 5—$^1/_2$ 7 e. m. *Gaston Paris' Extraits de la Chanson de Roland et de Joinville.* Följande afhandlingar författades och ventilerades på franska: 1. E. LINNELL, sm., Glossaire du Roman de Mahomet. I. — 168 sidd. 4:o. 2. F. GRÖNVALL, sk., Etude sur les mots français d'origine germanique qui se trouvent dans l'anglais. I. Mots anciens. — 42 sidd. 4:o. 3. O. ANDERBERG, sk., Les prépositions dans Joinville. — 116 sidd. 4:o. 4. J. RENDAHL, sm., L'accent verbal dans la Chanson de Roland. — 27 sidd. 4:o. Auskulterande medlemmar voro följande 16: Kand. E. LJUNGGREN, sk., bibliotekarie, E. RODHE, gb., Kand. L. WISTÉN, ög., M. UPPLING. sk., O. OLANDER, sk., N. HANNERZ, sk., S. BERG, sk., A. LINDBERG, sk., F. ANDERSSON, gb., K. MORTENSEN, sk., G. ÅSBRINK, sk., P. MELIN, kalm., K. HARRING, sk., M. LINDBLAD, kk., E. NILSSON, sk., O. LUNDGREN, sk. — Under vårterminen var Afdelningen *germansk* och förestods af Docenten E. PETERSON. Öfningarna hafva regelbundet fortgått hvarje Torsdag kl. 5—7 e. m. och omfattat öfversättning till tyska samt kritisk-exegetisk behandling af de VII första afdelningarne i Beówulf. I öfningarna hafva såsom ordinarie medlemmar deltagit: Kandd. J. KJEDERQVIST, sk., N. HANSSON BURE, sk., A. T. HJELMQVIST, sk., A. LJUNGGREN, sk., F. GRÖNVALL, sk. Följande afhandlingar hafva författats och ventilerats: af Kand. KJEDERQVIST: Der Conjunctiv in Wolframs Parzival I—VII; af Kand. BURE: Der Conjunctiv in Tristan. 1 Theil; af Kand. GRÖNVALL: Ueber französische Lehnwörter germanischen ursprungs im frühmittel-englischen; af Kand. LJUNGGREN: Einige Bemerkungen über die altbairische Schrift "Exhortatio ad plebem christianam;" af Kand. HJELMQVIST: Uebersetzung ins gothische von Muspilli.

6. Fysiologiska institutionen.

Fysiologiska institutionen, som fortfarande varit inhyst i öfra våningen af gamla universitetshuset, har icke undergått någon nämnvärd förändring i afseende på lokal och yttre anordningar. Deremot har dess undervisnings- och

forskningsmateriel betydligt vuxit. Bland dyrbarare instrument, som anskaffats, torde böra nämnas en qvicksilfverluftpump från Greisser och Friedrichs, en muskelindikator och en vattenmotor från institutionens egen verkstad. I arbetsindelningen vid institutionen har så till vida vidtagits en förändring att praktiska laborationer för de medicine studerande blifvit införda. Dessa laborationer hafva företagits kursvis. I den första kursen deltogo 6 med. stud. och kursen afslutades under höstterminen. Den andra kursen bevistades af 6 och afslutades i mars månad. I den tredje kursen, som fortgick till början af maj månad, voro deltagarne 8. Efter dess slut vidtog en ny kurs med 11 laboranter, som genom att använda alla veckodagarna i stället för blott Onsdag och Lördag, som de föregående kurserna gjort, torde kunna afslutas innan månadens slut.

7. Fysiska institutionen.

Fysiska institutionen hade äfven under förra året att glädja sig åt ett frikostigt understöd, i det att Riksdagen på Kongl. Maj:ts nåd. proposition åt henne beviljade ett extra anslag af 15,000 kr. till nödig förstärkning af instrumentsamlingen. Detta anslag har under innevarande år blifvit disponibelt. Användningen har begynt med anskaffande af observationstuber af tjenlig konstruktion för laboratorie-arbetenas behof. De hafva blifvit utförda här på stället, neml. af Amanuensen vid Fysiologiska institutionen Kand. H. Sandström. Förberedelser äro träffade för erhållande af andra apparater af stor betydelse för Institutionens verksamhet.

8. Geologiska institutionen.

Geologiska institutionen har under årets lopp vunnit tillökning dels genom inköp af 3 intressanta samlingar neml. 1:o) af Docenten J. C. Moberg: fossil från de af honom beskrifna Liasbildningarne i s. ö. Skåne, bland hvilka flera originalexemplar, 2:o) af Assistenten A. F. Carlson, Stockholm: vackra kritfossil från Annetorp och 3:o) af Herrar Maillard och Wettstein i Zürich: stuffer från Schweitz, upplysande bergarternas mekaniska omvandlingar; dels genom gåfvor. Bland dessa må i första rummet nämnas en mängd fossil från Barnakällegrotten i n. ö. Skåne af Kand. H. Fjellander, sk., Kand. A. Kullberg, sk., Kammarherren Grefve H. G. Wachtmeister, Årup och

Stud. H. Wallengren, sk., hvarigenom denna intressanta lokals fauna nu blifvit i Museum väl representerad.

För öfrigt har Museet erhållit gåfvor från hufvudsakligen följande personer: Kand. G. Andersson, sk.: en samling vackra växtfossil från Benestad, vindnötta stenar från Tvedörra och Lund, stuffer från en torfmosse vid Eslöf. Skolynglingen S. Andersson, Eslöf: vackra silurblock från Eslöf. Professoren C. W. Blomstrand: flintblock och fossila snäckor från Långedrag. Assistenten A. F. Carlson, Stockholm: kritfossil från Halland. Direktör Daumann, Skromberga: fossila växter och stuffer med vågsvall från Skromberga grufva. Docenten F. Eichstädt: pegmatit från Stenestad. Akademisekreteraren O. Ernberg: Anancites sulcatus golof. från Svedala. Geheimrath H. B. Geinitz, Dresden: en samling Inoceramusarter från Tyskland. Kabinettskammarherren, Friherre F. Gyllenkrook, Sinclairsholm: fossila frukter af Trapa natans L., jämte stuffer belysande dess förekomst Sinclairsholm. Kammarjunkaren Th. Carlheim-Gyllensköld, Vallen: en större samling bergarter och fossil från kritbildningen vid Tormarp. Dr. Kiesow, Danzig: Cenomana block från West-Preussen. Skomakaren Larsson, Lund: fossil från Gottland. Vaktmästaren Lindquist, Lund: förkislad korall från Vombsjöns strand. Professoren G. Lindström, Stockholm: permfossil från Spetsbergen, en samling synnerligen intressanta silurfossil från Gotland. Skolynglingen O. Nilsson, Lund: penningemalm från Ousby. Trädgårdsmästaren Ohlsson, Råby: kritfossil från Råby, Ifvetofta socken. Grefve C. D. Reventlow, Finnhult: öfversiluriska block från Finnhult. Kand. G. E. Rohde, gb.: Jurafossil från Digne, dep. Basses Alpes. Docenten Friherre H. von Schwerin: bergarter, fossil och block från Kongo. Docenten S. Söderberg: Trilobiter från Öland. Lektor S. L. Törnqvist: geognostiska stuffer från Ost-Thüringen, sandsten från Dalarne och Visingsö, Lingula från Visingsögruppen. Kammarherren, Grefve H. G. Wachtmeister, Årup: kritblock från Krogstorp vid Årup. Kand. A. Wahlstedt, sk.: kaolin från Bifvaröd. Lektor L. J. Wahlstedt, Kristianstad: Favosites från Gotland. Studeranden H. Wallengren, sk.: kritfossil från Karlshamn och Kjuge; block från Bläsinge vid Kullaberg. Docenten M. Weibull: veckad glimmerskiffer från Pfitscherjoch och porfyrbreccia från Eisack i Tyrolen.

Under geologiska exkursioner, anstälda med studerande, hafva stuffer insamlats och skänkts till Museet af Stud. G. Blomgren, vg., Amanuensen B. Lidforss, sk. och Stud. F. Rosengren, sm.; block från interglaciala

bildningar vid Vallkärra; af Kand. G. Andersson, sk., Kand. G. Blidberg, gb., Stud. A. Hallengren, gb., Kand. A. Hennig, sm., Stud. S. Karlstrand, sk., Amanuensen B. Lidforss, sk., Amanuensen S. Murbeck, sk., Lic. T. Petersohn, kalm. och Stud. H. Wallengren, sk.: fossil och bergarter från Röstånga, Hör, Klinta och Röfvarekulan; af Stud. O. Hahr, sk. och Stud. F. Rosengren, sm.: fossil från Bjersjölagård och Öfvedskloster, af Studd. N. Asker, sk., Fr. Carlsson, sk., P. Cavallin, sk., O. Hahr, sk. och A. Ternstrand, vg.: fossil från Qvarnby, Annetorp och Limhamn.

9. Historiska museum.

Historiska museum har under läsåret genom köp förvärfvat 1 större, särdeles väl arbetad flintdolk, diverse andra stenredskap, en halsring och en skaftcelt af brons samt en samling saker från Medeltiden, hvilka anträffats vid grundgräfning för ett hus i staden Lund, nämligen: 1 oarbetadt benstycke med inristad runinskrift, 1 prydligt arbetadt benfodral, inneslutande kam och rakknif, åtskilliga andra kammar af ben och horn, flere bennålar, isläggar m. m. — Såsom gåfvor har museet fått emottaga: af Kaptenen C. Brulin i Lund: 1 s. k. borgarkrigsmynt, funnet på samma ställe som de nyss nämnda medeltidssakerna; af Professoren A. W. Quennerstedt: 1 mycket liten lerurna, troligen från någon förhistorisk period; af Docenten S. Söderberg: 1 bronsspänne, utgörande en efterbildning af ett kufiskt mynt. — Museet har hållits öppet för allmänheten en gång i veckan under September, Oktober, April och Maj månader.

10. Kemiska institutionen.

Vid Laboratoriet för allmän kemi har med hänsyn till byggnader och arbetslokalerna ingen förändring under året förekommit, som förtjenar särskildt anmärkas. Såsom väl behöflig förstärkning af instrumentförrådet har anskaffats en polarisationsapparat af Schmidt et Hænsch i Berlin, hvarförutan en del efterhand förbrukade platinakärl ersatts med nya. *Mineralsamlingen* har såsom gåfva erhållit af Bergmästaren C. A. N. Sjögren i Filipstad prof af periklas och några andra nyupptäckta mineral från Nordmarken och Pajsberg, af Docenten M. Weibull mineralier, af honom sjelf insamlade vid Österrikiska fyndorter i alptrakterna, hvarjemte förrådet något ökats dels genom köp af isynnerhet Norska mineral, dels genom af föreståndaren i Wermland och Norr-

land insamlade. — De laborerandes antal var på undre laboratorium under höstterminen 24, under vårterminen 27 — beroende minskningen i jemförelse med närmast föregående läsår på det af bekanta skäl med ett slag betydligt minskade antalet af blifvande medicinæ studiosi —, på öfre laboratorium höstterminen 4, vårterminen 6.

11. Kirurgiska kliniken.

På Kirurgiska och Obstetriska klinikerna hafva under läsåret 50 med. kandidater tjenstgjort. Af dessa voro 25 från Lund, 2 från Upsala och 23 från Stockholm. 1017 patienter hafva åtnjutit vård på kirurgiska afdelningen och hafva bland desse 321 varit ögonsjuke. Å dessa senare hafva 133 operationer blifvit verkställda och å de öfrige 696 patienterna hafva 210 operationer utförts. Anmärkas bör dock att en stor del mindre operationer såsom oncotomier, sequestrotomier, paracenteser m. m. icke blifvit i operationsstatistiken upptagna. 155 barnaföderskor hafva under året blifvit intagna på obstetriska kliniken och hafva 10 af dessa varit underkastade operativa åtgärder.

12. Konstmuseum.

Under årets lopp hafva Museets samlingar ökats genom nedanstående staten tillhöriga taflor: *Bonifazio d. y.* Helig familj; *Paolo Veronese* Skulpturen (kopia G. E. Schröder); *Paolo Veronese* Europas bortförande (kopia af Schröder); *Mich. Angelo Cerquozzi* Genre; Italiensk mästare Genre: Nederländsk mästare Landskap; Nederländsk mästare Landskap; *Jacob Ochterwelt* Musicerande fruntimmer; Nederländsk mästare Landskap; Poussinernas skola tvenne landskap. Enligt af Akademiska Föreningens Öfverstyrelse fattadt beslut kommer större delen af de till Skånska konstmuseum vid Akademiska Föreningen hörande taflor att tillsvidare upphängas i Universitetets tafvelgalleri.

13. Matematiska seminariet.

I det Matematiska seminariets öfningar hafva deltagit under höstterminen 3 stud. å den högre afdelningen, 15 å den nedre; under vårterminen 6 å den högre, 16 å den nedre. För seminariets bibliotek hafva inköpts Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik, T. 1—16; Acta Mathematica, T. 1—10.

14. Medicinskt-Kemiska laboratoriet.

Å Medicinskt-Kemiska laboratoriet hafva under året 38 medicine studerande deltagit i öfningarne, 18 under höstterminen 1887 och 20 under vårterminen 1888. Till den Farmakologiska samlingen har Apotekaren P. M. Nordquist i Malmö skänkt en kollektion af särdeles vackra droguer.

15. Medicinska kliniken.

Under läseåret 1887—88 hafva å kliniken varit vårdade 244 patienter, 129 män och 115 qvinnor. De flesta vigtigare sjukdomsformer hafva bland dem varit representerade, så att undervisningsmaterialet i sådant afseende varit godt. Af patienterna hafva 27 aflidit och blifvit obducerade. På kliniken hafva under läseåret tjenstgjort 50 medicine kandidater, af hvilka 25 aflagt sin kandidatexamen i Lund, 23 i Stockholm och 2 i Upsala.

16. Musikkapellet.

Akademiska kapellets instrumentsamling har under året ej tillökats. — Det anslag, som kapellet disponerar öfver, har genom ökade utgifter för eldbrand, ljus och renhållning i och af den nya och, i förhållande till den gamla, stora lokalen endast räckt till inköp af några nyare kompositioner för kammarmusik af Brahms, Rubinstein, Dvorak, Norman, Goldmarck, Grieg och Gade. Några nyare saker för stor orchester hafva naturligtvis ej kunnat anskaffas — detta förbjudes af det höga pris, sådana betinga —; deremot ha inköpts några nummer för strängorchester af Grieg, J. Svendsen och Schumann, hvilka visat sig särdeles lämpliga för kapellets krafter, och hvilka derför ofta utförts. — En mycket värdefull tillökning i sitt notförråd har kapellet erhållit i Haydns och Mozarts Symphonier, hvilka för ett extra anslag af 150 kronor inköpts i Breitkapf och Härtels vackra och korrekta upplaga.

17. Mynt- och Medaljkabinettet.

Mynt- och Medaljkabinettet har under läseåret 1887—88 erhållit följande gåfvor: af Svenska Akademien: dess minnespenning i silfver öfver F. M. Franzén; af Vetenskaps-Akademien i Stockholm: dess minnespenning i silfver öfver A. F. Regnell; af Docenten S. Söderberg: en romersk denar (Maximinus); af Stud.

K. Silfver, sk.: 2 klippta anglosaxiska mynt. — Genom inköp har kabinettet vunnit följande tillökning: *Svenska mynt:* 4 mark klipping 1570, dukat 1829, Riksdaler specie 1837, Wismars 8 skilling 1715 (kanonmetall), Wismars 3 pfennig 1721, Stralsunds 2 groschen 1763; *Danska mynt:* 1 Sven Estridssons Lundamynt, Malmö 6 penn. 1526, 2 skilling 1596. halfkrona 1620, 1 skilling 1629 (bracteat), 16 skilling norsk 1620, 1654; *Schleswig-Holsteinska mynt:* 25 st.; *Anglosaxiska mynt:* 3 st. preglade för Knut den Store. *Medaljer:* Karl IX (= Hildebrand 19) silfver, Gustaf II Adolf 2 st. (H. 127 och 226) silfver, Kristina (H. 51) silfver, Karl XI (H. 55) silfver.

18. **Patologiska institutionen.**

Sedan förra årets redogörelse hafva på institutionen förrättats 66 och på Lunds Hospital 11, inalles 77 *patologiska obduktioner*, och dervid omsorgsfullt tillvaratagits allt, som ansetts ega betydelse för samlingarna eller undervisningen.

Samlingarna hafva under samma tid ökats med 112 nummer.

Såsom *gåfvor* har institutionen fått mottaga talrika och värdefulla præparater från härvarande Lasaretts kirurgiska kliniker af deras föreståndare Herr Professorerne C. J. Ask och M. K. Löwegren, samt underläkarne och Amanuenserne Lic. O. Moberg, Lic. R. Warholm, Med. Kandd. W. Carlsson och J. Åkerman; dessutom från Dr. Casper Andersson, Dr. A. Bergstrand Malmö, Veter. läk. E. Bohm, Bataljonsläkaren F. Bæckström Karlskrona, Vaktmästaren A. Cato, Regementsläkaren L. Fick, Herr O. Flink, Lic. H. Flygare, Prov. läkaren O. Frölich Skene, Dr. C. M. Fürst, Professor C. A. Lindqvist Stockholm, Lic. A. Nordenstedt, Professor S. Ribbing, Öfverläkaren S. Ödman.

Rättsmedicin. I sammanhang med undervisningen i detta ämne hafva företagits 13 *obduktioner*, af hvilka 5 gält verkliga rättsmedicinska fall, de öfriga 8 anstälts i rättsmedicinsk form; de sistnämnda inräknade bland ofvan angifna patologiska obduktioner.

19. **Zoologiska museum.**

Genom inköp hafva under året förvärfvats: ett kranium af flodhäst; 2 st. ungar af Fringilla coccotraustes i nästdrägt; vidare skelett af Ornithorhyncus

paradoxus från Naturh. Inst. Linnæa i Berlin; 2 ex. Hatteria punctata, en Limulus polyphemus samt div. parasitmaskar från V. Fric i Prag; 1,667 ex. Skand. Coleoptera från C. Möller Vedelsbäck. — Genom Docenten E. Ljungström har Herr Chr. Hobelmann i Bielefeld låtit såsom gåfva öfverlemna en samling af 83 st. uppstoppade europeiska foglar. Från Kakelungsmakaren I. Löwegrens sterbhus har vidare öfverlemnats en större samling svenska Coleoptera med tillhörande skåp. För öfrigt hafva följande gåfvor inkommit: af Prof. J. G. Agardh Bryozoer från N. Zeeland; af Landtbrukaren B. Persson i Söderhviddinge lårben af Bos Urus; af Konsuln Frih. H. von Schwerin 12 st. Hippopotamus tänder; af Inspektor S. Forsberg på Alnarp ett fossilt hvalben; af Stadsveterinären E. Bohm div. exemplar af Echinococcus och Distomum hepaticum; af Handl. Hallqvist i Hörby Pandion haliaëtus och Astur nisus; af Kand. Ahlström Sitta europæa; af Prof. M. Odenius Nephrops norvegicus; af Kamrer A. Tullberg Nucifraga Caryocatactes; af Stud. A. Ohlin 4 st. ungar af Phasianus colchicus; af Kand. B. Lidforss unge af Somateria mollissima; af Landtbrukare J. Lundberg Cuculus canorus; af Kand. P. Rosenius Calidris arenaria och Charadius helveticus; af Timmerman Peterson Falco subbuteo; af Stud. E. Björling Charadrius helveticus och Tringa islandica; af E. O. Amanuensen O. Holmquist Tænia saginata m. m.; af Kand. A. Wahlstedt 2 ex. Vespertilio Bechsteinii och 4 ex. Vespertilio mystacinus; af Stud. H. Wallengren Scolopax gallinula jemte skelettdelar af Mergus albellus; af Docenten F. Wulff Talpa europæa; af Badmästaren O. Åberg Gallinula porzana; af Herr W. Roth en uppstoppad Corvus cornix; af Ryttmästaren A. Fischerström unge af Grus cinerea; af Med. Lic. H. Flygare Astur nisus; af Stud. N. Berlin ungar af Lepus variabilis. Ingenören A. Carlsson, Docenten B. Haij, Direktören F. Ulriksen, Konserv. C. Roth m. fl. hafva skänkt div. insekter samt preparat af gångar o. d. af insektlarver. Diverse skelettdelar af foglar m. m. hafva blifvit skänkta af Konserv. C. Roth samt Hr O. Roth. — Till museets bibliothek har Fröken R. Andersson skänkt Nilssons Skand. Fauna del. I. och III samt Thorell Zoologiens grunder.

Genom välvilligt tillmötesgående af Prof. S. Lovén har från Zoologiska stationen vid Kristineberg till museet öfverlemnats öfver 100 arter evertebrerade djur af olika klasser. Af några arter hafva en stor mängd exemplar lemnats för dissektionerna.

På framställning af Regeringen har Riksdagen innevarande år beviljat ett anslag af 3,000 kronor till inköp af mikroskoper för Zoologiska institutionen, hvarigenom en länge känd brist kommer att afhjelpas.

Nedan angifna skrifter hafva under detta läsår blifvit af Universitetets Lärare och Tjenstemän offentliggjorda:

Ahnfelt, O. N. T., Tal vid Lunds stifts Bibelsällskaps allmänna sammanträde den 29 Augusti 1887. Lund 1888.

Om dogmens värde. Föredrag vid 3:dje allmänna Svensk-Lutherska prestkonferensens möte i Stockholm 1887. Tryckt i konferensens handlingar. Stockholm 1888.

Recension af Den teologiska vetenskapen af P. Eklund, i Kirkelig Literaturtidende. Christiania 1888.

Redogörelse för Lunds privata elementarskolas verksamhet läsåret 1887—1888. Lund 1888 (under tryck).

Alexanderson, A. M., Åtskilliga till den klassiska filologien och fornkunskapen hörande artiklar i Nordisk Familjebok.

Areschoug, F. W. C., Betrachtungen über die Organisation und die biologischen Verhältnisse der nordischen Bäume. I Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographi von A. Engler. B. IX, H. 1, 70—85.

Über Reproduktion von Pflanzentheilen. I Botanisches Centralblatt. Jahrg. XIII, N:o 36.

Über Zellen mit fasenförmigen Verdickungstreifen in den Blättern von Sansevieria-Arten. I Botanisches Centralblatt. Jahrg. XIII.

Om Rubus affinis Whe och R. relatus F. Areschoug. I Bot. Notiser, 1888. h. 1, s. 1—4.

Om Trapa natans L. var. conocarpa F. Areschoug och dess härstamning från denna arts typiska form. I Bot. Notiser, 1888, h. 1, s.16—23.

Bergendal, D., Contribution to the knowledge of the Landplanariæ. I Ann. and May. of Nat. Hist. (I.) Vol. 20 s. 44—50.

Abstract ur samma uppsats. I Journal of Roy. Microm. Society of London 1887. P. 4, p. 596—597.

Berggren, S., Über die Wurzelbildung bei australen Coniferen. I Botanisches Centralblatt. Jahrg. VIII, N:o 36.

Björling, C. F. E., Zur Theorie der mehrdeutigen Ebenen Transformation. Bihang till Kongl. Vetenskapsakademiens Handlingar. B. 13, Afd. I, N:o 8.

Blix, M. G., En del referat i Centralblatt für Physiologie.

Blomstrand, C. W., Till frågan om gadolinitjordens atomvigt och gadolinitens sammansättning. I Lunds Univ. Årsskr. Tom. XIV.

Braune, F. E., Bidrag i Nya Bokhandelstidningen och i Bulletin des bibliothèques et des archives.

Bring, S. L., Kristi lidandes historia, betraktad från dramatisk synpunkt. I Tidskrift för Christlig Tro och Bildning. 1887.

Brodén, T., Anmärkningar om dubbelementen vid projektiviska raka punktsystem och plana strålknippen. Zeuthens Tidskrift for Matematik, h. 1, 1888.

Några geometriska problem jemte lösningar. I Tidskrift for den elementære Matematik. Köpenhamn 1887.

Bäcklund, A. V., Bidrag till theorien för vågrörelsen i gasartadt medium. I Öfversigt af Kongl. Vetenskapsakademiens Förhandlingar 1887, N:o 6 och 9; 1888 N:o 2.

Eklund, P. G., Om värdet af en innerligare samverkan mellan samhällets anstalter för allmän folkbildning. Föredrag vid Lunds stifts folkskolelärareméte i Christianstad 1887. I mötets förhandlingar.

Om den kristna religionens fullkomlighet I och II. I Tidskrift för Christlig Tro och Bildning. H. 1 och 2. 1888.

Predikan på Påskdagen. Medföljande Stockholms Dagblad 1888.

Fahlbeck, P. E., Vetenskapen och samhället. Tre bref i universitetsfrågan, brefven I och II. I ny svensk Tidskrift 1887, h. 8 och 9, s. 453—478, 517—582.

Fürst, C. M., Über die Entwicklung der Samenkörperchen bei den Beutelthieren 3 Tafeln. I Archiv für Mikroskop. Anatomi, B. XXX.

Referat af nordiska anatomiska arbeten i Jahrberichte über die Fortschritte der Anatomi, hgbn von G. Schwalbe, B. XV.

Geijer, K. R., Humanistiska sektionen contra den sakkunniga nämnden i fråga om återbesättande af den lediga professuren i teoretisk filosofi vid Upsala universitet. En granskning. Med bilagor 104 s. Lund 1887.

Underdåniga besvär öfver det större Akademiska Konsistoriets förslag

till den lediga professuren i teoretisk filosofi vid Upsala Universitet. Jemte utdrag af konsistoriets protokoll m. m. 54 s. Luud 1888.

En recension i Ny Svensk Tidskrift.

Haij, J. B., Om den af J. B. v. Borck beskrifna Barbitistes glabricanda Charp. jemte ett bidrag till B. punctatissima Bosc. I Öfversigt af Kongl. Vetenskapsakademiens Förhandlingar 1887, N:o 8.

Bidrag till kännedomen om Acridiodeernas yttre Morphologi etc. Med 1 plansch. Bihang till Kongl. Vetenskapsakademiens Handlingar. B. 13, Afd. IV, N:o 9. (Tryckningen ännu ej afslutad.)

Hamilton, G. K., Statsverksamhetens stegring och det representativa styrelsesättet. Köpenhamn 8:o.

Johansson, F. A., Under hvilken grundförutsättning kan en gammaltestamentlig skrift anses ega kanoniskt värde? I Lunds Univ. Årsskr. Tom. XXIV.

Jönsson, B., Inledning till "Sverige, 7:de Sektion: Korn- og Fröudstillingen" sid. 102—103, 8:o. Den Nordiske Udstilling i Kjöbenhavn 1888, 3dje Afsnit, Landbruget.

Katalog öfver Svenska fröutställningen, I. Inledning, II. Katalog. 82 s. jemte karta öfver Sverige. 8:o. Den Nordiske Industri-, Landtbrugs- og Kunstudstilling i Kjöbenhavn 1888.

Kock, A., Undersökningar i svensk språkhistoria. Lund 1887. 112 s. 8:o.

I-omljudet och den samnordiska förlusten af ändelsevokaler. I Arkiv for nordisk filologi IV, 141—162.

Bidrag till nordisk språkhistoria. Ibid. IV, 163—185.

Några ordförklaringar. I nordisk tidskrift for filologi n. R. VII, 301—311.

En bokanmälan i Literaturblatt für germanische u. romanische Philologie VIII.

Klason, P., Über die Einwirkung von Chlor auf Schwefelkohlenstoff und von Schwefel auf Kohlenchlorid. I Ber. Berl. Chem. Ges. XIX, s. 2376—2383.

Über einige schwefelhaltige Derivate des Kohlensäureesters. Ibid. s. 2384—2485.

Über die qvantitative Bestimmung von Schwefel, Chlor, Brom und Jod in organischen Verbindungen. Ibid. s. 3065—3068.

Über Darstellung von Sulfhydraten und Sulfiden des Methans und Aethans. Ibid. s. 3407—3413.

Über Alkylpolysulfide. Ibid. s. 3414—3416.

Über die Einwirkung von Säuren auf Rhodanwasserstoff. I Journ. f. prakt. Chem. B. 36, s. 57—64.

Über die Darstellung und Eigenschaften des Kohlenoxysulfids. Ibid. s. 64—74.

Über die qvantitative Bestemmung des Rhodanwasserstoffs. Ibid. s. 74—76.

Laurin, P. G., Sur la transformation isogonale définie par une fonction rationelle. Lund 1887.

Lidforss, V. E., Bidrag till Ny Svensk Tidskrift.

Artikeln Macchiavelli i Nordisk Familjebok.

Linde, S., In Senecam Rhetorem. I Philologus B. XLVI, h. 4.

Ljunggren, G., Svenska Witterhetens Häfder efter Gustaf III:s död. Fjerde delen 1 h. 162 s.

Ljungström, E. L., Über die Entdeckung und das Vorkommen von Cirsium rivulare in Schweden. I Botanisches Centralblatt Jahrg. VIII, 1887; (aus den Sitzungsberichten des botanischen Vereins in Lund).

En Primula-exkursion till Möen. I Bot. Not. 1888, s. 6—14; ur Lunds botaniska förenings förhandlingar; öfvers. i Botan. Centralblatt 1888.

Referat af den svenska, norska och finska botaniska literaturen för åren 1885 och 1886. Jahresbericht; delvis under tryckning.

Lundgren, S. A. B., Anmärkningar om Permfossil från Spetsbergen. Bihang till Kongl. Vetenskapsakademiens Handlingar. B. 13, Afd. 4, h. 1, 26 sid., 1 tafl. 8:o. Stockholm 1887.

List of fossil faunas of Sweden. III. Mesozoic. 20 sid. 8:o. Stockholm 1888.

Om Sveriges Kritfauna. Några anteckningar. I Öfversigt af Kongl. Vetenskapsakademiens Förhandlingar 1888, N:o 4, 6 sid. 8:o. Stockholm 1888.

Moberg, J. C., Om Lias i Sydöstra Skåne. Med 1 karta och 3 taflor. I Kongl. Vetenskapsakademiens Handlingar. B. 22, N:o 6. Under tryckning.

Om de döfva lärjungarnes ställning till den allmänna undervisningen. I Verdandi 1888, h. 2, 8 sid. 8:o.

Müller, E., Studien über den Ursprung der Gefässmusculatur. I His' Archiv für Anatomi und Physiologi.

Möller, J., Über Coincidenzsysteme gewöhnlicher, algebraischer Differentialgleichungen. I Öfversigt af Kongl. Vetenskapsakademiens Förhandlingar. 1887, N:o 10.

Über osculirende Enveloppen. I Lunds Univ. Årsskr. Tom. XXIV.

Nordstedt, O., Symbolæ ad floram Brasiliæ centralis cognoscendam, edit. Eug. Warming. Particula quinta. 18 Fam. Desmidiaceæ. Editio altera iconum et explicationis iconum. Köpenhamn 1887. Aftryck af Vidensk. Medd. fra den naturh. Forening i Kbhn 1869, N:o 14—15, sid. 233—234, Tafl. II—IV.

Desmidieer från Bornholm, samlade och delvis bestämda af R. T. Hoff, granskade af O. Nordstedt. Ibid. 1888, s. 182—212; fransk resumé s. 211—213, Tafl. VI.

Redigerat Botaniska Notiser 1887 N:o 4—6; 1888 N:o 1—3.

Über die von Prof. S. Berggren auf Neu-Seeland gesammelten Süsswasseralgen. I Botanisches Centralblatt, B. 31, 1887, s. 321—2.

Nyblæus, J. A., Den filosofiska Forskningen i Sverige. 3 Del. 2:a afd. (Första hälften: Biberg). 128 s. 8:o. Lund 1888.

Paulson, J., C. Kunst: De Theocriti venu heroica. Recension i Nordisk Tidskrift for Filologi, Ny Række VII, 4.

Studia Hesiodea. I. De re metrica. I Lunds Univ. Årsskr. Tom. XXIII.

Ribbing, S., Lings Gymnastik i Omrids. Köpenhamn 1887.

Om de af sprithaltiga drycker framkallade sjukdomar, deras förlopp och utgång. Stockholm 1888. Tryckt uti Nykterhetsskrifter utg. af Kongl. Komitén.

Artiklar i Eira, Helsovännen, Dagny och Julqvällen.

Skarstedt, C. W. S., Textutläggningar jemte ny utkastföljd öfver etc. II. Stockholm 1887.

Apostlarne Petrus', Paulus' och Johannes' Herdabref. Ibid. 1887.

Vid D:r Anders Blomstrands Graf. Minnesord i bunden stil. Lund 1887.

Vid Enkefru Jacobi frånfälle. Minnesord i bunden stil. Uddevalla 1887.

Latinska sånger fordom använda i svenska kyrkor, kloster och skolor (utgifna af G. E. Klemming), i urval öfversatta. I. Lund 1888.

Uddevalla Kyrko- och Skolminne. Efter till stor del otryckta källor samladt och utgifvet. Lund 1888.

Söderberg, S., Runologiska och arkeologiska undersökningar på Öland sommaren 1884. I antiqvarisk tidskrift för Sverige. Del. 9. 40 s. 8:o.

Om några nyfunna Gotländska runinskrifter (Dunefyndets runinskrifter). I Lunds Univ. Årsskr. Tom. XXIV. 6 s. 4:o.

Söderwall, K. F., Ordbok öfver svenska medeltidsspråket. H. 6—7, s. 353—504. Lund 1887.

Tegnér, Elof, Gustaf Mauritz Armfelt. III. Under omstörtningarna 1803—1814. Stockholm 1887. 8:o.

Tegnér, Es., har såsom medlem i Kongl. Bibelkommissionen deltagit i utg. af Psaltaren, svensk öfvers.

Thomson, C. G., Opuscula entomologica, fasciculus XI s. 1041—1182. Lund 1887.
" " " XII s. 1183—1318. Lund 1888.

Törnqvist, S. L., Anteckningar om de äldre paleozoiska leden i Östthüringen och Voigtland. I Geologiska Föreningens i Stockholm förhandlingar. 22 s.

Vising, J., Die realen Tempora der Vergangenheit in den romanischen Sprachen. I. Latein-Portugiesich-Spanisch. 122 s. 8:o. Altenburg 1888.

Warholm, C., De moderna Verldsåsigterna af C. E. Luthardt. Öfversättning. Andra upplagan. Lund 1887. 239 s.

Weibull, M. J. J., Om Mémoires de Chanut. II. 33 s., III. 28 s., IV. 34 s. I Kritisk Tidskrift. 1887—8.

Lunds fullständiga läroverk för flickor; anteckning om läroverkets uppkomst och utveckling 1880—1885. I—XVI.

Winroth, A. O., Uppsatser i Nordisk Familjebok.

Wisén, Th., Textkritiska Anmärkningar till den Stockholmska Homilieboken I 3:dje häftet af Arkiv for Nordisk Filologi. Bd. IV. Christiania 1887.

Emendationer och Exegeser till Norröna Dikter. III. 8:o. Lund 1888.

Några ord om den Stockholmska Homilieboken. Ett genmäle. Lund 1888.

Åtskilliga artiklar angående Fornnordisk mythologi och litteraturhistoria uti Nordisk Familjebok. Stockholm 1887—88.

Zander, C. M., Carmen Saliare c. ann. et. comm. ed. C. M. Z. Accedunt duo excursus de Iano. Lund 1888. 60 s. 4:o.

Jemte hvad sålunda blifvit af Universitetets Lärare och Tjenstemän från trycket utgifvet, hafva följande afhandlingar vid Universitetet utkommit:

Eggertz, C. G., Studier och undersökningar öfver mullämnen i åker- och mossjord. Stockholm 1888.

Flensburg, N., Studier öfver den fornindiska tempusläran. Lund 1888.

Karlsson, G. A., Transfusionsväfnaden hos Conifererna. Lund 1888.

Larsson, H., Sveriges deltagande i den väpnade neutraliteten 1800—1801. Lund 1888.

Lindvall, I., De vi et usu conjunctivi futuri periphrastici apud Ciceronem. Göteborg 1888.

Löndahl, H., Platinasulfinföreningar af normalbutyl, isobutyl och benzyl. Lund 1888.

Rodhe, J., Schopenhauers filosofiska grundtankar i systematisk framställning och belysning. Lund 1888.

Svensson, E. H., De usu pronominorum reflexivorum tertiæ personæ apud Homerum, Hesiodum, Pindarum, Herodotum, Thucydidem. Lund 1888.

Thomson, J., De modis temporibusque comparationum Homericarum. Lund 1888.

Åkerblom, A., Sveriges förhållande till Norge under Medeltidsunionen. (Från 1389). Lund 1888.

Af Acta Universitatis Lundensis, Lunds Universitets Årskrift, har Tom. XXIII blifvit under läsåret utgifven.

Det Större Konsistoriet har under året haft 18 och det mindre 20 sammanträden. I det sistnämnda hafva jemte Rektor och Prorektor tjenstgjort Professorerne Hamilton, Odenius, Cavallin, Areschoug och Bring samt i särskilda ärenden Räntmästaren och Bibliotekarien.

I Drätselnämden hafva utom de ordinarie ledamöterna tjenstgjort Professorerne Broomé, Hamilton och Möller.

Dekaner i de särskilda fakulteterna och sektionerna hafva varit: i teologiska fakulteten Professoren C. W. Skarstedt, i den juridiska Professoren G. Broomé, i den medicinska E. O. Professoren H. Bendz, i den filosofiska fakultetens humanistiska sektion under höstterminen Professoren C. T. Odhner och under vårterminen såsom prodekanus Professoren J. Borelius samt i samma fakultets matematiskt-naturvetenskapliga sektion E. O. Professoren S. Berggren.

Styrelsen för Universitetets Årsskrift har fortfarande utgjorts af Professorerne Olbers, ordförande, Blomstrand, Hamilton, Cavallin och Areschoug.

De vid Universitetet närvarande studerandes antal utgjorde under höstterminen 907, deraf 94 tillhörde teologiska, 171 juridiska, 150 medicinska och 492 filosofiska fakulteten. Vårterminen utgjorde antalet 874, tillhörande 104 teologiska, 153 juridiska, 154 medicinska och 467 filosofiska fakulteten.

Såsom studenter hafva inskrifvits 190, nemligen 143 under höstterminen och 47 under vårterminen.

Under läsåret till och den 26 innevarande Maj hafva af följande antal studerande nedannämnda examina blifvit aflagda: teoretisk teologisk examen 16; praktisk teologisk examen 17; juris kandidatexamen 7; examen till rättegångsverken 18; examen till Kongl. Maj:ts kansli 7; medicine licentiatexamen 9; medicine kandidatexamen 17; filosofie licentiatexamen inom humanistiska sektionen 6 samt inom matematiskt-naturvetenskapliga sektionen 2; filosofie kandidatexamen 17; komplettering af filosofie kandidatexamen 8; teologisk-filosofisk 28; juridisk-filosofisk 3; medicinsk-filosofisk 15; juridisk preliminärexamen 12. Latinskt stilprof har blifvit aflagdt af 52 för filosofie kandidatexamen och af 31 för teologisk-filosofisk examen.

Sistlidet års premier blefvo på följande sätt utdelade: inom teologiska fakulteten: Fil. Dokt. J. Thorelli, sk., A. E. Borgvall, kalm., V. S. Lundberg, gb.; inom juridiska fakulteten: Kand. G. Thulin, sk., Kand. C. M. Livijn, sm., Kand. Å. Thomasson, sk.; inom medicinska fakultaten: Kand. K. Johannesson gb., Lic. T. Falck, sk., Kand. U. Quensel, sk.; inom filosofiska faculteten: Docenten P. G. Laurin, sk., Lic. J. Paulson, sk., Kand. G. E. Rodhe, gb.

Under året hafva utfärdats 70 akademiska betyg, deraf 14 för Lärare eller Tjenstemän vid Universitetet.

Vid anstälda val den 4 sistlidne April utsågos till ledamöter i det Mindre Konsistoriet för tre år Professorerne Humbla och Odenius, till ledamot i Universitetets Drätselnämnd jemväl för tre år Professoren Hamilton och till ledamöter i Bibliotekskommissionen Professorerne Lindgren, Lysander och Leander. Till Dekaner för nästkommande läsår äro utsedde: i teologiska fakulteten Professoren Warholm; i juridiska fakulteten Professoren Hamilton; i medicinska fakulteten Professoren Ask; i filosofiska fakultetens humanistiska sektion Pro-

fessoren CAVALLIN och i samma fakultets matematiskt-naturvetenskapliga sektion Professoren BLOMSTRAND.

Den 31 innevarande Maj komma följande Filosofie Licentiater att offentligen utnämnas till Filosofie Doktorer: JOHAN JACOB HJALMAR LÖNDAHL, sm., NILS OLOF MATTHIAS FLENSBURG, sk., PAUL GERHARD LAURIN, sk., JOHANNES PAULSON, sk., JOHAN AXEL THOMSON, sk., AXEL ÅKERBLOM, sk., HUGO LARSSON, gb., IVAR LINDVALL, gb. och JOB RODHE, gb.

Den 25 innevarande Maj har till Universitetets KANSLER valts f. d. Statsrådet, Riddaren och Kommendören af Kongl. Maj:ts Orden, Juris Kandidaten m. m. Herr PEHR JAKOB VON EHRENHEIM.

Lund i Maj 1888.

Theodor Wisén.

Efter tryckningen af ofvanstående har den 26 innevarande Maj Fil. Kand. E. Nennes, ög. aflidit.

Uppgift på föredrag som blifvit hållna vid Physiographiska Sällskapets sammanträden under läsåret 1887—88.

1887, d. 12 Oktober:

Herr v. Zeipel, om primtal och deras bestämning.

Herr Areschoug, om *R. affinis* Whe och *R. relatus* F. Aresch.

Herr Blix förevisade och redogjorde för några nya instrument och undervisningsapparater.

1887, d. 9 November:

Herr Lundgren, om kritbildningarne i Halland.

Herr Lindgren redogjorde för en af Amanuensen vid Anatomiska Institutionen i Lund E. Müller gjord undersökning öfver kärlmuskulaturens ursprung.

Herr Blomstrand, om Uraler monazitens sammansättning.

1887, d. 14 December:

Herr Blix förevisade och demonstrerade ett par myografer.

Herr Qvennerstedt, om förekomsten af *Felis Catus*, fossil i Skåne.

Herr Areschoug, om *Trapa natans* L. var. *conocarpa* F. Aresch. och dess härstamning ur den typiska formen.

Herr Hj. Nathorst, om förädling af utsäde och vilkoren för densamma.

Herr Jönsson, om afsättning af svafvel inom cellen hos *Penicillium*.

1888, d. 9 Februari:

Herr Clason, om Sachariner.

Herr Törnqvist, om den paleozoiska bergbyggnaden i Thüringen.

1888, d. 14 Mars:

Herr HOLMGREN, om JOHN ERIKSSON's undersökningar beträffande solens temperatur och om hans "Sun Motor".

Herr AGARDH, om flytapparater hos Florideerna.

1888, d. 11 April:

Herr BLOMSTRAND redogjorde för innehållet af en af honom i Universitetets Årsskrift införd uppsats om Gadolinitjordens atomvigt och Gadolinitens sammansättning.

Herr ASK, om exstirpation af uterinmyomer förmedelst amputation af uterus.

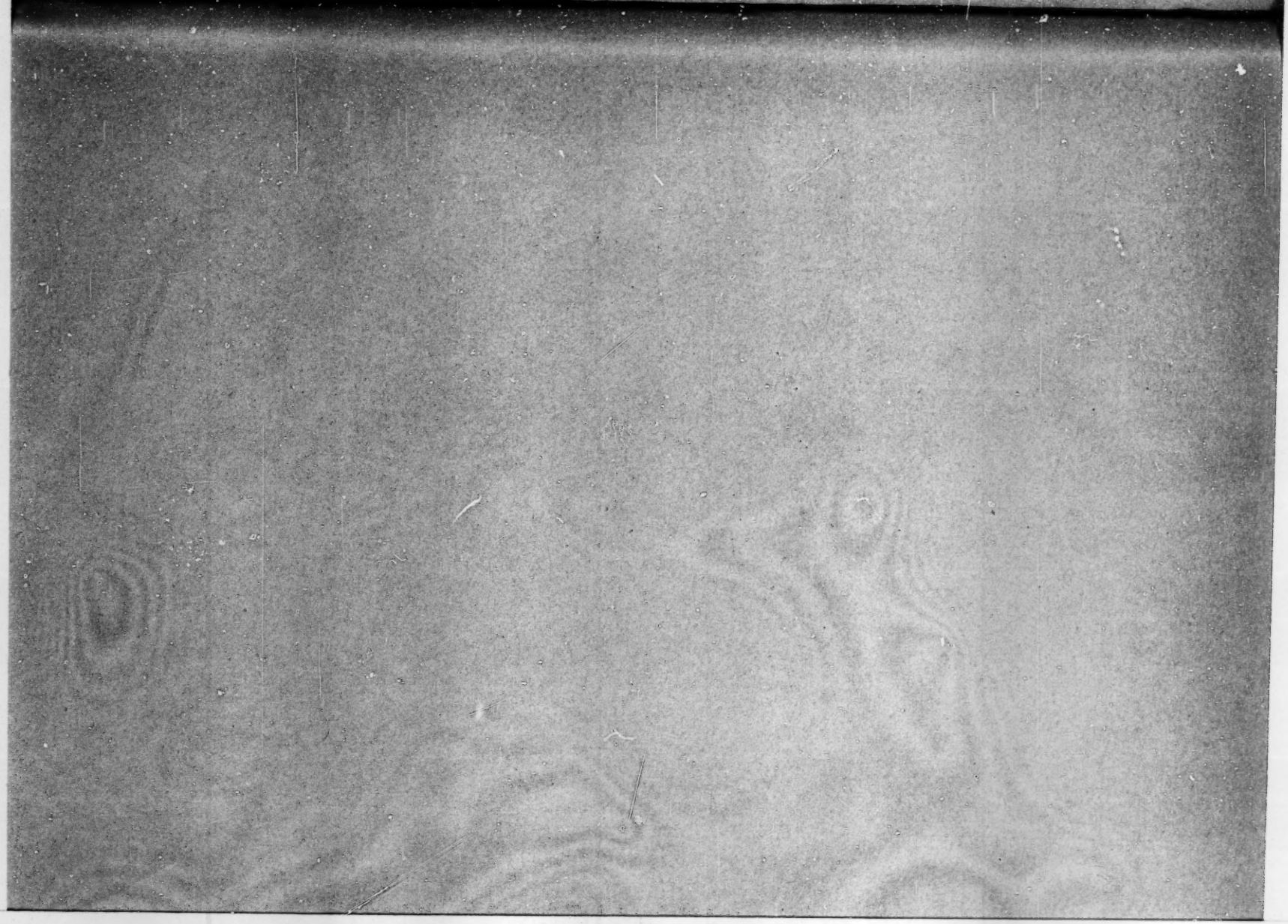
Herr LUNDGREN förevisade prof på mekaniska förändringar hos bergarter.

1888, d. 9 Maj:

Herr NORDSTEDT, om skulpturen på nötens kärna hos *Nitella* och *Tolypella* samt om en ny *Tolypella*-art från Spanien.

Herr QVENNERSTEDT förevisade en *Syrrhaptes paradoxus*, skjuten denna månad i Skåne, och redogjorde för de nyare undersökningarne öfver antalet och bildningssättet af de s. k. "Richtungskörper" hos ägget.

Herr ASK lemnade meddelande om resultatet af den vid förra sammanträdet af honom omnämnda uterin-exstirpationen.



Pris: 4 Kr. 30 öre.

Lunds universitets års-skrift [microform] = Acta Universitatis Lundensis. -- [Tome 1] (1864)-[t.] 40 (1904). -- Lund [Sweden] : Lunds universitets, 1864-1906.
40 v. : ill.

Each vol. issued in 2, 3 or 4 parts.
Text in French, German, Latin, Spanish and Swedish.
Continued by a "Nova series" divided into two separately numbered parts: 1. afd., Teologi, juridik och humanistiska

(Continued on next card)

ämnen; 2. afd., Medicin samt matematiska och naturvetenskapliga ämnen.
Part 2 of v. 26-40 issued as Acta Regiae Societatis Physiographicae Lundensis, Konigl. fysiografiska sällskapets i Lund handlingar, ny följd, bd. 1-15.
Vols. 12-40 include the University's Årsberättelse for 1875/1876-1903/1904 (except 1890/1891).

(Continued on next card)

References: Scudder, S. Cat. of scientific serials, 675.
Includes bibliographical references.
Indexes: Vols. 1 (1864)-20 (1883/84) in v. 20; v. 1 (1864)-30 (1893/94) in v. 31; v. 1 (1864)-40 (1904), 1 v.
Micro-opaque. New York : Readex Microprint, 1984.
cards ; 23 x 15 cm. -- (Landmarks of science. 2, Scientific journals)

Volume XXV. For 1888-1889.
Lund [Sweden] : Lunds universitets, 1888-89
[i.e. 1888-1889]
[6], 182, [2], 12, [6], 100, 12, [6], 103, [3], 88, 108, [10], 47, [3], 18, 34, 41, 82, [2], 26, [2], 45, [3] p., 6 leaves of plates (1 folded)